

# **Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg**

## **Lehrplan für die Berufsschule**

**Elektroniker für Betriebstechnik/  
Elektronikerin für Betriebstechnik**

**Ausbildungsjahr 1, 2, 3 und 4**

**Mit Markierungen zu Industrie 4.0**

**Mit Markierungen der Änderung  
durch Teilnovellierung 2018**

**Baden-  
Württemberg**



**KMK-Beschluss  
vom 16. Mai 2003  
i.d.F. vom 23. Februar 2018**

**Landesinstitut für Schulentwicklung**

## Inhaltsverzeichnis

Teil I	Vorbemerkungen	3
Teil II	Bildungsauftrag der Berufsschule	4
Teil III	Didaktische Grundsätze	6
Teil IV	Berufsbezogene Vorbemerkungen	7
Teil V	Lernfelder	11

## Impressum

Herausgeber: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg;  
Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart

Lehrplanerstellung: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der  
Bundesrepublik Deutschland, Taubenstr. 10, 10117 Berlin

Veröffentlichung: Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich 4, Heilbronner Str. 172,  
70191 Stuttgart, Telefon 0711 6642 - 4001  
Veröffentlichung nur im Internet unter [www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)

## **Teil I Vorbemerkungen**

Der vorliegende Lehrplan entspricht dem Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule, der durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden ist, und der 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 ist.

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

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

## Teil II    **Bildungsauftrag der Berufsschule**

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

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

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

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

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

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

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

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

### **Fachkompetenz**

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

### **Selbstkompetenz<sup>1</sup>**

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

### **Sozialkompetenz**

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

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

### **Methodenkompetenz**

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

### **Kommunikative Kompetenz**

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

### **Lernkompetenz**

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

---

<sup>1</sup> Der Begriff "Selbstkompetenz" ersetzt den bisher verwendeten Begriff "Humankompetenz". Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

### Teil III Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

Die der Umsetzung dieses Lehrplans zugrunde liegenden rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufsschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Die der Berufsschulordnung angefügte Stundentafel enthält die ausgewiesenen Unterrichtsbereiche "Berufsfachliche Kompetenz" und "Projektkompetenz".

#### **Projektkompetenz**

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

## Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Betriebstechnik/zur Elektronikerin für Betriebstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1144) abgestimmt.<sup>1, 2</sup>

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Energieelektroniker/Energieelektronikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird 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 07.05.2008) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektronikers für Betriebstechnik/der Elektronikerin für Betriebstechnik.

Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerinnen für Betriebstechnik montieren Systeme und Anlagen der Energieversorgungstechnik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kommunikationstechnik, Meldetechnik, Antriebstechnik sowie Beleuchtungstechnik. Sie nehmen diese Systeme und Anlagen in Betrieb, halten sie in Stand und betreiben diese Systeme und Anlagen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen. Sie arbeiten darüber hinaus teamorientiert und wenden aktuelle Kommunikationsmittel auch im virtuellen Raum an;
- berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundene Daten- und Informationssicherheit;
- beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von elektrotechnischen Systemen und Anlagen;
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in audiovisueller und virtueller Form, sowie in englischer Sprache;
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse;
- beschreiben die Funktionsweise, Produktions- und Organisationsabläufe sowie die Einbindung von Cyber-Physischen-Systemen, auch unter Berücksichtigung logistischer Prozessschritte;
- konzipieren auch rechnergestützt Änderungen und Erweiterungen elektrotechnischer Systeme und Anlagen;
- führen auch softwaregestützt technische Berechnungen zur Konzeption elektrotechnischer Systeme und Anlagen sowie Berechnungen zur Kostenkalkulation durch;
- planen und steuern Arbeitsabläufe beim Einrichten und Abräumen von Arbeitsplätzen/Baustellen; organisieren und überwachen die Arbeit von anderen Gewerken und Dienstleistern, kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse;

<sup>1</sup> Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen anlässlich der Überführung der Prüfungsform "gestreckte Abschlussprüfung" in Dauerrecht vom 24.07.2007 (BGBl. I S. 1678) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

<sup>2</sup> Aufgrund der Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 07.06.2018 (BGBl. I S. 678) ist der Rahmenlehrplan hinsichtlich der Thematik „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ angepasst worden.

- 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;
- programmieren und konfigurieren Systeme normkonform auch unter Zuhilfenahme intelligenter Sensorik und Aktorik;
- prüfen die Funktion und die Sicherheitseinrichtungen;
- installieren/montieren Leitungsführungssysteme, Informations- und Energieleitungen einschließlich allgemeiner Versorgungsleitungen;
- installieren Automatisierungssysteme, Maschinen und Antriebssysteme, richten diese ein und vernetzen sie miteinander unter Berücksichtigung der aktuellen Standards;
- erweitern Teilsysteme zu Automatisierungssystemen unter Verwendung geeigneter Schnittstellen und Protokolle;
- berücksichtigen die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität;
- 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;
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme und Optimierung von elektrotechnischen Systemen und Anlagen auch auf virtueller Ebene;
- prüfen die Schutzmaßnahmen;
- übernehmen und übergeben Anlagen, weisen Nutzer in die Bedienung ein und erbringen Serviceleistungen;
- wenden Programme und Systeme zur Erfassung, Verarbeitung, Visualisierung und Analyse prozessbezogener Daten an und nutzen diese zur Fehlersuche, Verlaufsoptimierung und Anlagensimulation;
- überwachen und warten Anlagen unter Zuhilfenahme von vorliegenden Fehler- und Prozessdaten, führen regelmäßige Prüfungen durch, analysieren Störungen, leiten Sofortmaßnahmen ein und setzen Anlagen in Stand.

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.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Elektroberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich.<sup>1</sup>

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.

---

<sup>1</sup> Aufgrund der Aufhebung der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnungen durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) wurde der entsprechende Absatz zum Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Elektrotechnik gestrichen.



Die Gegenstände 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 einsatzgebietsspezifische 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.

## **Industrie 4.0**

Die Bezeichnung Industrie 4.0 ist ein Synonym für die vierte industrielle Revolution. Sie steht für die Verzahnung der Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Die rasch zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft fördert diese Entwicklung. Die Art und Weise, wie zukünftig produziert und gearbeitet wird, verändert sich zunehmend. In Industrie 4.0 soll die Produktion weitestgehend selbstorganisiert ablaufen. Fertigungs- und Serviceprozesse werden von intelligenten Maschinen koordiniert, Logistikaufträge von Transportfahrzeugen eigenständig erledigt. Menschen, Maschinen, Anlagen, Produkte und Logistik kommunizieren und kooperieren miteinander. Prozesse unterschiedlicher Unternehmen werden miteinander verzahnt, um die Produktion flexibler und effizienter zu gestalten. Zudem können alle Phasen des Lebenszyklus eines Produktes berücksichtigt werden. So entstehen optimierbare Wertschöpfungsketten von der Idee eines Produkts bis hin zum Recycling. Die Unternehmen können nach Kundenwünschen maßgeschneiderte Produkte in hoher Qualität produzieren und trotzdem die Kosten der Produktion senken.

### **Markierungen zum Themenbereich „Industrie 4.0“**

Aufgrund der Komplexität moderner Produktionsprozesse durch Verzahnung von Produktion, Automation, Informations- und Kommunikationstechnologien wird von den Unternehmen ein hohes Maß an Kompetenzen aus diesen Bereichen gefordert. Die Lehrpläne beinhalten viele, für zukünftige berufliche Herausforderungen im Bereich Industrie 4.0 erforderlichen Kompetenzen und Inhalte. In dem vorliegenden Lehrplan wurden die Lehrplaninhalte, die in Verbindung mit Themenstellungen stehen, die dem Oberbegriff „Industrie 4.0“ zugeordnet werden können, gelb markiert.

### **Markierungen bezüglich der Neuordnung 2018**

Im Schuljahr 2017/18 wurden in einem „agilen Verfahren“ in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik insgesamt 11 Berufe neu geordnet und zum 01.08.2018 in Kraft gesetzt. Der Begriff „agiles Verfahren“ ist darauf zurückzuführen, dass die Ordnungsmittel (Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsordnung und KMK-Rahmenlehrplan) nicht komplett überarbeitet wurden, sondern hinsichtlich notwendiger Digitalisierungsinhalte ergänzt und konkretisiert wurden. Die vorgenommenen Änderungen in den vorliegenden Lernfeldern wurden grün markiert.

**Teil V Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik</b>					
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte</b>			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
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	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen		60		
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren		80		
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren		60		
9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen			80	
10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten			100	
11	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten			100	
12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren				80
13	Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern				60
	<b>Summe (insgesamt 1020 Std.)</b>	<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>140</b>

<b>Lernfeld 1:</b>	<b>Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.</p> <p>Zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an.</p> <p>Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation Produkte, Dienstleistungen 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</p>		

<b>Lernfeld 2:</b>	<b>Elektrische Installationen planen und ausführen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrictwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur <b>Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten</b>.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Installationen unter Berücksichtigung <b>typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen</b>. Sie erstellen Schalt- und Installationspläne auch rechnergestützt. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus.</p> <p>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.</p> <p>Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Auftragsplanung, Auftragsrealisierung</b> <b>Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes</b> Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik <b>Betriebsmittelkennndaten</b> Schaltplanarten Leitungsdimensionierung <b>Arbeitsorganisation</b> <b>Kostenberechnung, Angebotserstellung</b></p>		

<b>Lernfeld 3: Steuerungen analysieren und anpassen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>	
Die Schülerinnen und Schüler planen <b>Änderungen und Anpassungen von Steuerungen</b> nach Vorgabe.	
Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren Anlagen und Geräte und visualisieren den strukturellen Aufbau</b> sowie die funktionalen Zusammenhänge. Sie bestimmen Steuerungen und <b>unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen</b> .	
Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter <b>ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten</b> .	
Die Schülerinnen und Schüler <b>ändern Steuerungen und wählen dazu Baugruppen</b> und deren <b>Komponenten nach Anforderungen aus</b> . Sie <b>nehmen die gesteuerten Systeme in Betrieb</b> , prüfen die Funktionsfähigkeit, <b>erfassen Betriebswerte messtechnisch</b> und <b>nehmen notwendige Einstellungen vor</b> . Sie <b>dokumentieren die technischen Veränderungen</b> unter <b>Nutzung von Standard-Software und anwendungsspezifischer Software</b> .	
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.	
<b>Inhalte:</b>	
Blockschaltbild, EVA-Prinzip, <b>Sensoren, Aktoren, Schnittstellen</b> Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen <b>Verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung</b> logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln <b>Technische Dokumentationen</b>	

<b>Lernfeld 4:</b>	<b>Informationstechnische Systeme bereitstellen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die <b>Erweiterung informationstechnischer Systeme</b> 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen Hard- und Softwarekomponenten</b> unter Berücksichtigung von <b>Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit</b> aus und beschaffen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme</b> sowie aufgabenbezogenen Standard- und anwendungsspezifische Software und wenden diese an. Sie <b>integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke</b> und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht. Sie setzen <b>ausgewählte Maßnahmen zur Datensicherung und zum Datenschutz</b> ein.</p> <p>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.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Funktion und Struktur des Pflichtenheftes</b> Hardware, Betriebssysteme, <b>Standard- und anwendungsspezifische Software</b> <b>Beschaffungsprozess</b> <b>Installations- und Konfigurationsprozesse von Hard- und Softwarekomponenten</b> Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung <b>Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung</b> <b>Lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle</b> <b>Datensicherung und Datenschutz, Urheber- und Medienrecht</b> Präsentationstechniken und -methoden</p>		

<b>Lernfeld 5:</b>	<b>Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen</b>. Sie <b>analysieren</b> und klassifizieren Möglichkeiten der <b>Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</b>.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen</b>. Dazu wählen sie Komponenten der Anlagen aus, bemessen diese und erstellen <b>Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen</b>, auch <b>in audiovisueller und virtueller Form sowie</b> in englischer Sprache.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen</b> der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln <b>die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln</b> 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 <b>protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse</b> und <b>ordnen diese in eine Dokumentation</b> ein.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<b>Schalt- und Verteilungsanlagen</b>		
Umweltverträglichkeit		
Spannungsebenen		
Wechsel- und Drehstromsystem		
<b>Netzsysteme</b>		
Schutzeinrichtungen		
<b>Mess- und Prüfmittel</b>		
<b>Prüfprotokolle</b>		
Schutzklassen, Isolationsklassen		
Schutzarten		
Nutzereinweisung		



<b>Lernfeld 6:</b>	<b>Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen und organisieren</b> nach Kundenanforderungen <b>Änderungs- und Instandsetzungsaufträge</b> an Geräten und Baugruppen von Anlagen und legen Arbeitsschritte zur Durchführung von Arbeitsaufträgen fest.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren Geräte, Baugruppen sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den Komponenten der Anlage</b>. Dabei nutzen sie Fachliteratur, Datenblätter und Gerätebeschreibungen, auch <b>in audiovisueller und virtueller Form sowie</b> in englischer Sprache. Sie bestimmen Funktion und Betriebsverhalten von Baugruppen der Anlage.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>nehmen Messwerte und Signalverläufe</b> auf und <b>beurteilen</b> diese im Hinblick auf eine <b>betriebssichere Funktion der Geräte und Baugruppen</b>.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen in den Komponenten der Anlage. Sie <b>führen Änderungs- und Instandsetzungsarbeiten an Geräten und Baugruppen durch, kontrollieren und prüfen diese</b>.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Änderung und Instandsetzung</b> 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>		
<b>Inhalte:</b>		
Betriebs- und Gebrauchsanleitungen Methoden der Schaltungsanalyse <b>Analoge und digitale Baugruppen</b> Schaltungstechnische Standardlösungen <b>Methoden der Fehlereingrenzung</b> Simulationssoftware <b>Mess- und Prüfverfahren</b> Prüfvorschriften, Prüfprotokolle Technische Schaltungsunterlagen Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Gesprächsführung, Gesprächsprotokollierung <b>aktuelle Kommunikationsmedien und -formen</b>		

<b>Lernfeld 7: Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ergänzen oder erstellen steuerungstechnische Dokumentationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Arbeitsprozess Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und übernehmen Verantwortung im Team auch interdisziplinär. Sie beurteilen dabei gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse.</p>	
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anforderungskatalog</li><li>Rechnergestützte Informationsbeschaffung</li><li>Sensoren, Aktoren</li><li>Funktionsgruppen einer Steuerung</li><li>Programmdokumentation</li><li>Funktionen, Funktionsbausteine</li><li>Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen</li><li>Schrittketten</li><li>Programmtest an realen und simulierten Prozessen</li><li>Fehlersuche mit Hilfe prozessbezogener Daten</li><li>Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung</li><li>Normen, Vorschriften und Regeln</li><li>Präsentationstechniken mit Standard-Software</li><li>Moderationstechniken</li></ul>	

<b>Lernfeld 8: Antriebssysteme auswählen und integrieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung von antriebstechnischen Aufgabenstellungen nach Kundenanforderungen. Sie analysieren Aufträge für Antriebssysteme und planen die technische Realisierung des Antriebs.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler koordinieren die Beschaffung von aufgabenbezogenen, auch englischsprachigen Informationen im Team. Dazu führen sie Fachgespräche und werten ihre Erkenntnisse aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus und dimensionieren diese.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Arbeitsergebnisse ganzheitlich.</p>	
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Struktur von Antriebssystemen</li><li>Stellglieder</li><li>Gleich- und Wechselstrommaschinen</li><li>Schutzeinrichtungen</li><li>Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten und Kühlung von Maschinen</li><li>Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von Antrieben</li><li>Anlass- und Bremsverfahren</li><li>Drehzahlsteuerung</li><li>Prüfverfahren</li><li>Fachgespräch</li><li>Technische Dokumentationen</li></ul>	

<b>Lernfeld 9:</b>	<b>Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung für elektrische Anlagen der Gebäudetechnik unter technischen und zeitlichen Vorgaben. Sie koordinieren ihre Zeit- und Arbeitsplanung im Team und in Abstimmung mit anderen Gewerken. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Entscheidungen auf Durchführbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren, erweitern, errichten und konfigurieren Systeme der Gebäudetechnik unter Einschluss von Kommunikationssystemen. Sie beachten dabei die Datensicherheit und Informationssicherheit und beziehen bei der Projektierung die Visualisierung mit ein.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die fertig gestellten Anlagen der Gebäudetechnik, nehmen diese in Betrieb und weisen die Nutzer ein.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler überwachen Systeme der Gebäudetechnik, grenzen bei Störungen Fehler systematisch ein und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung. Dabei wenden sie Diagnosesysteme an und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Sie nutzen Reklamationen zur Verbesserung von Anlagen und Dienstleistungen.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler beachten Sicherheits- und Brandschutzvorschriften und legen Maßnahmen zu deren Einhaltung fest.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten und erstellen die für den Betrieb von Anlagen notwendigen Serviceunterlagen. Dabei nutzen sie branchenübliche Software.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler verwenden Fachliteratur, Produktdatenbanken, Geräte- und Anlagenbeschreibungen, auch in englischer Sprache.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
Kundenberatung		
Materialdisposition und Kalkulation		
Licht- und Beleuchtungstechnik		
Gefahren- und Brandmeldeanlagen		
Kommunikationsanlagen		
informationstechnische Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität		
Blitzschutz		
Gebäudesystemtechnik und deren Komponenten		
Lastmanagement		
Visualisierungssoftware		
Normen, Vorschriften und Regeln		

<b>Lernfeld 10:     Energietechnische Anlagen errichten                   und in Stand halten</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Errichtung von Energieversorgungsanlagen und planen die Auftragsabwicklung in Abstimmung mit allen am Prozess Beteiligten.  Die Schülerinnen und Schüler beschaffen auftragsbezogene Informationen über Aufbau und Betriebsverhalten von Niederspannungsschaltanlagen und bewerten das Zusammenwirken der Komponenten. Sie planen die Arbeitsschritte und treffen Entscheidungen zur Arbeitsorganisation, um die Montage und Installation zielgerichtet und zeitökonomisch durchzuführen. Dabei berücksichtigen sie insbesondere die Einhaltung der Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen.  Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten. Bei der Inbetriebnahme setzen sie Mess- und Prüfverfahren ein und nehmen erforderliche Einstellungen und Veränderungen vor.  Die Schülerinnen und Schüler führen fristgerecht Wiederholungsprüfungen durch, lokalisieren und beurteilen Betriebsstörungen. Sie besprechen mit den Beteiligten Lösungswege zur Beseitigung der Fehler und beheben zielgerichtet Störungen.  Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren alle Arbeitsabläufe und die Veränderungen der Anlagen.	
<b>Inhalte:</b>  Leitungen und Leitungsnetze Schaltanlagen Schutzeinrichtungen für elektrische Netze Netzarten Dezentrale und intelligente Energieversorgungssysteme Energietechnische Anlagen in Gebäuden, in besonderen Räumen und im Freien Kompensation Messwert- und Datenerfassung, Verarbeitung und Auswertung Fehlerarten und Methoden der Fehlersuche Recycling und Entsorgung	

<b>Lernfeld 11:      Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für komplexe automatisierte Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen und installieren automatisierte Anlagen. Sie binden Komponenten in übergeordnete Automatisierungssysteme mittels industrieller Kommunikationssysteme ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler organisieren und optimieren ihre Arbeitsprozesse arbeitsteilig. Sie verhindern durch vorausschauende Analyse mögliche Fehlerquellen bei der Planung von Anlagen. Sie erfassen die Auswirkungen der Fehlerquellen auf die Anlagen und Dienstleistungen und setzen präventive Schritte um.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren und parametrieren automatisierte Anlagen und die darin eingebundenen Antriebssysteme. Sie berücksichtigen dabei die Topologie und die Strukturen von Automatisierungssystemen. Sie erfassen und analysieren deren Datenaustausch und setzen Instrumente zur Programmentwicklung und -visualisierung ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Errichtung und den Betrieb von automatisierten Anlagen sowie kommunikationsfähigen elektrischen Antrieben und Bestimmungen des Arbeitsschutzes an. Sie dokumentieren fachgerecht deren Einhaltung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen selbstständig die Funktion und Sicherheit von automatisierten Anlagen und nehmen sie in Betrieb.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungs- und Diagnosearbeiten, auch Ferndiagnose, an automatisierten Anlagen und Antrieben durch. Sie wenden dabei Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und -beseitigung an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen und modifizieren Dokumentationen, nutzen auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie Standard- und anwendungsspezifische Software.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Ebenen und vernetzte Strukturen der Automatisierungstechnik  Kennwerte und Normen von Bussystemen  Konfiguration von Netzwerken und Bussystemen  Digitale Software-Regelungen  Betriebsarten von automatisierten Anlagen  Wortverarbeitung, Analogwertverarbeitung  Datennutzung, -analyse und -verarbeitung  Steuern und Regeln von kommunikationsfähigen Antriebssystemen  Umrichter gespeiste Antriebe  Netzurückwirkungen und EMV-Maßnahmen  Fehlermöglichkeits- und Fehlereinflussanalyse  kontinuierlicher Verbesserungsprozess  Konfliktlösungsstrategien</p>	

<b>Lernfeld 12: Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen Projekte für elektrotechnische Anlagen</b>. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen bei der Projektauswahl die Einsatzgebiete.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte Lösungen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Lern- und Arbeitsprozesse. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Projektfortschritt, analysieren und bewerten den Verlauf. Sie <b>beachten grundlegende Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements</b> und sichern dadurch die Qualität von Produkten und Prozessen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler errichten die elektrotechnischen Anlagen oder Anlagenkomponenten, <b>nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen</b>. Sie demonstrieren Aufbau und Funktion der Anlagen oder Anlagenkomponenten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Projektrealisierung Recyclingmöglichkeiten und Umweltverträglichkeiten.</p> <p>Sie erstellen und modifizieren Dokumentationen, nutzen auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.</p>	
<b>Inhalte:</b> <p><b>Projektbeschreibung</b> <b>Zeit- und Arbeitsplanung</b> <b>Wirtschaftlichkeit, Organisations- und Prozessabläufe</b> <b>Anlagen- und Produktgestaltung</b> <b>Normen, Vorschriften und Regeln</b> <b>Qualitätssicherung</b> <b>Projektbeurteilung</b></p>	

<b>Lernfeld 13: Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 60 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler planen <b>Instandhaltungs- und Änderungsmaßnahmen</b> in elektrotechnischen Anlagen.  Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und -beseitigung</b> in elektrotechnischen Anlagen oder Anlagenkomponenten an. Sie ändern elektrotechnische Anlagen oder Anlagenkomponenten nach Kundenwünschen und dokumentieren diese fachgerecht.  Die Schülerinnen und Schüler weisen die Kunden in die Bedienung der veränderten Anlagen ein, informieren über gesetzliche Auflagen bei der Instandhaltung und erläutern die veränderten Instandhaltungsbedingungen.  Für die Projektdokumentation nutzen die Schülerinnen und Schüler auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse.  Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre beruflichen Lern- und Arbeitsprozesse. Zur Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen und Qualifikationen nutzen sie geeignete Qualifizierungsmöglichkeiten sowie unterschiedliche Lerntechniken und -medien.	
<b>Inhalte:</b>  <b>Zeit- und Arbeitsplanung</b> <b>Instandhaltungskonzepte</b> Normen, Vorschriften und Regeln Kundenberatung und -einweisung Prozessdokumentation <b>Wissensmanagement</b>	