



**KULTUSMINISTER  
KONFERENZ**

# Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf

**Elektroniker und Elektronikerin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.12.2020)

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

## **Teil I Vorbemerkungen**

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

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

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

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

## Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

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

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

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

ein.

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

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

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

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

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

### **Fachkompetenz**

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

### **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 in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

## Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) abgestimmt.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektroniker/Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) und Systemelektroniker/Systemelektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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

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

Elektroniker und Elektronikerinnen planen elektrische Installationen, Komponenten und Geräte und bauen diese auf. Dazu beraten sie Kunden hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und funktionaler Aspekte. Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Gewerken und Auftraggebern erfordert ein hohes Maß an kommunikativen Kompetenzen und Teamfähigkeit.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik arbeiten insbesondere mit Kommunikationstechnik, Hausgeräten, Hausenergietechnik und Beleuchtungstechnik.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik haben ihren Schwerpunkt in der Arbeit mit Steuerungstechnik, Sensorik und Programmierung.

Die Lernfelder orientieren sich an den beruflichen Handlungsfeldern der zugehörigen Ausbildungsordnung. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen technologischen Innovationszyklen benötigen die Auszubildenden ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

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

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

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

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

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

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe und sind mit berufsspezifischen Lernsituationen zu gestalten. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich. In diesem Fall sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden. Zudem ist bei den Elektronikern und Elektronikerinnen sowie den Informationselektronikern und Informationselektronikerinnen das Lernfeld 5 auf den gleichen Kompetenzen aufgebaut.

Eine Differenzierung in die beiden Fachrichtungen erfolgt ab dem dritten Ausbildungsjahr in den Lernfeldern 9 bis 13.

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



## Teil V Lernfelder

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin</b>					
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben	80			
2	Elektrische Systeme planen und installieren	80			
3	Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren		80		
6	Elektrotechnische Systeme analysieren und prüfen		60		
7	Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren		80		
8	Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren		60		

<b>Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>					
9 EG	Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren			100	
10 EG	Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11 EG	Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten			80	
12 EG	Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren				80
13 EG	Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren				60

<b>Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik</b>					
9 AT	Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden			100	
10 AT	Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11 AT	Systeme der Automatisierungstechnik instand halten, dokumentieren und optimieren			80	
12 AT	Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren				60
13 AT	Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren				80
<b>Summen: insgesamt 1020 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>140</b>

<b>Lernfeld 1:</b>	<b>Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
--------------------	--	---

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

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

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

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

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

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

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

**Lernfeld 2: Elektrische Systeme planen und installieren**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<b>Lernfeld 5:</b>	<b>Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten zu konzipieren und zu prüfen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>analysieren</b> Kundenaufträge zur Elektroenergieversorgung (<i>Wechsel- und Drehstromsysteme</i>) unter Beachtung der sicherheitstechnischen Anforderungen und klassifizieren diese nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (<i>Umweltverträglichkeit</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten (<i>Schalt- und Verteilungsanlagen, Netzsysteme, Spannungsebenen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen (<i>Schutzeinrichtungen, Schutzklassen</i>). Dazu <b>wählen</b> sie Komponenten der Anlagen <b>aus</b>, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein (<i>Mess- und Prüfmittel, Prüfprotokolle</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> 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 (<i>Isolationsklassen, Schutzarten</i>). Sie weisen den Kunden in den Betrieb der Anlagen ein (<i>Nutzereinweisung</i>).</p> <p>Sie <b>bewerten</b> die Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung der Arbeitsabläufe zukünftiger Aufträge.</p>		

<b>Lernfeld 6:</b>	<b>Elektrotechnische Systeme analysieren und prüfen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrotechnische Systeme zu analysieren und zu prüfen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich auftragsbezogen und im Gespräch mit den Kunden über Fehlersymptome in elektrischen Anlagen und Geräten. Sie nutzen dabei Betriebsanleitungen, auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> und organisieren die Auftragsrealisierung. Sie werten Gesprächsprotokolle aus, analysieren die Symptome und grenzen die Fehler ein (<i>Fehler-suchstrategien</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> Prüf- und Messmittel zur Fehlerdiagnose <b>aus</b> (<i>Mess- und Prüfmittel</i>). Dabei unterscheiden sie Signale nach Form, Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> Sichtprüfungen, Erprobungen und Messungen an Komponenten von Anlagen <b>durch</b> (<i>Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes</i>). Sie nutzen Stromlauf- und Signalflusspläne sowie Gerätedokumentationen und wenden Fehler-suchstrategien an (<i>Sensoren, Aktoren</i>). Sie führen Reparatur-, Einstellungs- und Justierarbeiten an fehlerhaften Anlagen und Geräten durch. Sie nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine ordnungsgemäße und betriebssichere Funktion (<i>Fehler in Energie- und Informationsflüssen, Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Teilfunktionen, <b>kontrollieren</b> die instand gesetzten Anlagen und Geräte und dokumentieren die Messergebnisse mit Hilfe von Informationssystemen (<i>Schnittstellen für analoge und digitale Signale</i>). Sie beschreiben Auffälligkeiten an Komponenten und beurteilen den Einfluss auf das Gesamtsystem (<i>Geräte- und Anlagenprüfung</i>). Sie bereiten die Unterlagen (<i>Aufmaß analog und digital</i>) zur Erstellung von Rechnungen vor und übergeben die instand gesetzten Anlagen. Sie demonstrieren die Funktionsfähigkeit der Anlagen und weisen die Kunden auf die Fehlerursachen hin. Sie beraten die Kunden nach ökonomischen Aspekten über die Art der Fehlerbehebung, erstellen Materiallisten und schätzen den Arbeitsaufwand für Reparaturaufträge ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>reflektieren</b> ihre Analysen und Prüfungen elektrotechnischer Systeme und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.</p>		



<b>Lernfeld 7:</b>	<b>Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen für Systeme auftragsbezogen zu programmieren und zu realisieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Steuerung und Regelung von Geräten und Anlagen. Sie <b>informieren</b> sich über Möglichkeiten zur Umsetzung der Kundenanforderungen. Dazu nutzen sie verschiedene Informationsquellen, auch in fremder Sprache (<i>Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensoren und Aktoren, Signal- und Datenübertragungssysteme</i>). Sie formulieren und dokumentieren die wesentlichen zu erbringenden Leistungen (<i>Lasten- und Pflichtenheft</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b>, auch in Teamarbeit, Steuerungen und Regelungen und wägen verschiedene Lösungsansätze unter Beachtung von Kundenvorgaben und Randbedingungen gegeneinander ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> eine unter ökonomischen und ökologischen Aspekten optimierte Lösung <b>aus</b>. Dabei berücksichtigen sie Normen und Sicherheitsvorschriften.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>realisieren</b> Steuerungen und Regelungen. Sie programmieren und parametrieren die Komponenten der Anlagen. Sie konfigurieren die Anlagen und passen die Funktion von Komponenten und Teilsystemen den Nutzungsbedingungen an (<i>Bussysteme und deren spezifische Einsatzgebiete, Gebäudesystemtechnik</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die Programmabläufe, die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und die Funktion der Steuerungen und Regelungen auf Grundlage des Auftrages. Sie analysieren unter Einbeziehung von Diagnosesystemen Fehler und beheben diese (<i>Programmialgorithmen, Diagnosesysteme</i>). Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Steuerungen und Regelungen sowie die dazu erstellten Dokumentationen und weisen in die Nutzung ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und <b>bewerten</b>, auch im Team, die verschiedenen Lösungswege. Sie geben Feedback und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.</p>		

<b>Lernfeld 8:</b>	<b>Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Energiewandlungssysteme auszuwählen und zu integrieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge hinsichtlich kundenspezifischer Anforderungen an Energiewandlungssysteme. Dazu <b>informieren</b> sich über die Eigenschaften verschiedener Energiewandlungssysteme (<i>Drehfrequenzsteuerung, Stromrichter</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> Energiewandlungssysteme unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Anforderungen, Normen und Vorschriften (<i>Schutzeinrichtungen, Anlass- und Bremsverfahren</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen (<i>elektromechanische Komponenten, Arten von Motoren, Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten</i>) unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben sowie nach funktionalen, wirtschaftlichen und nachhaltigen Aspekten (<i>Energieeffizienzklassen</i>) <b>aus</b> und dimensionieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>installieren</b> und erweitern Energiewandlungssysteme. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und stellen Parameter ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>überprüfen</b> die Funktion der Energiewandlungssysteme, nehmen eine systematische Fehlersuche vor und beseitigen Fehler. Sie erstellen Dokumentationen zu den Energiewandlungssystemen, erläutern den Kunden deren Leistungsmerkmale und weisen in die Nutzung ein (<i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> ihr Vorgehen bei der Auswahl und der Integration von Energiewandlungssystemen und leiten daraus Verbesserungen für zukünftige Aufträge ab.</p>		

**Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik**

<b>Lernfeld 9: EG</b>	<b>Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten zu planen und zu realisieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zu Kommunikationssystemen. Sie stimmen die Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Anforderungen ab. Sie <b>informieren</b> sich über die Möglichkeiten verschiedener Kommunikationssysteme, auch in fremder Sprache und unter Zuhilfenahme digitaler Medien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Komponenten von Kommunikations- und Busystemen für Wohn- und Zweckbauten unter den Aspekten Leistungsfähigkeit, Komfort sowie Zukunftsorientierung und <b>entwerfen</b> Lösungsvorschläge. Dazu stimmen sie mit den Kunden ein ressourcenschonendes Energiemanagement (<i>Nachhaltigkeit</i>) und eine Visualisierung zur Darstellung der Daten und Anlagezustände ab.</p> <p>Sie <b>entscheiden</b> sich in Absprache mit den Kunden für einen Vorschlag und wählen Komponenten unter Berücksichtigung ihrer Schnittstellen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>installieren</b>, parametrieren und programmieren die Kommunikationssysteme (<i>Personenrufanlagen, Telekommunikationsendgeräte und -anlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Gebäudesystemtechnik, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die Kommunikationssysteme auf ihre Funktionen, führen eine systematische Fehlersuche durch und beheben Fehler. Sie erstellen Dokumentationen auf der Grundlage von Messprotokollen und technischen Prüfungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Systeme und weisen auf Serviceleistungen hin (<i>Kundenberatung und -einweisung</i>). Sie <b>bewerten</b> ihre Lösung im Hinblick auf zukünftige Aufträge.</p>		

<b>Lernfeld 10: EG</b>	<b>Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik zu planen, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln in Kundengesprächen Anforderungen an die Haustechnik. Sie <b>informieren</b> sich über Auswahlkriterien und Anwendungsmöglichkeiten von elektrischen Anlagen (<i>Wärmepumpen, Klimaanlage, Beleuchtungsanlagen</i>) und Geräten der Haustechnik (<i>Elektrohausgeräte, Warmwassergeräte</i>). Sie berücksichtigen dabei energetische, ökologische und ökonomische Aspekte (<i>Nachhaltigkeit, EU-Energieverbrauchskennzeichnung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Anlagen und Systeme der Haustechnik sowie des inneren und äußeren Blitzschutzes. Dabei berücksichtigen sie entsprechende Normen und Bestimmungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> die für die Kunden geeigneten Geräte und Anlagen <b>aus</b>.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> die Elektroinstallation von Geräten und Anlagen der Haustechnik <b>durch</b> und nehmen diese in Betrieb. Sie schließen die erforderlichen Teilkomponenten an wasser-, abwasser- und luftführende Rohrleitungssysteme an. Sie wenden die Normen und Vorschriften zum Anschluss von elektrischen Geräten an Rohrsysteme an und beachten die Sicherheitsbestimmungen. Sie richten Anlagen nach Kundenwünschen ein und stellen Hausgeräte auf. Sie errichten und prüfen den inneren Blitzschutz. Sie wechseln defekte Komponenten und Geräte aus und entsorgen diese sowie Restmaterialien fachgerecht. Schadstoffhaltige Komponenten und Geräte entsorgen sie umweltgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> die ordnungsgemäßen Funktionen ihrer Installationen anhand der vorgeschriebenen Prüfungen sowie der Kundenanforderungen. Sie erläutern den Kunden die Bedienung und beraten bezüglich notwendiger Instandhaltungsarbeiten (<i>Wartungsverträge</i>). Sie dokumentieren und bewerten die Messergebnisse (<i>Prüfprotokolle</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> ihre Planung, Inbetriebnahme und Übergabe elektrischer Geräte sowie Anlagen und leiten Verbesserungen hinsichtlich zukünftiger Aufträge ab.</p>		

<b>Lernfeld 11: EG</b>	<b>Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
----------------------------	--	---

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energietechnische Systeme zu errichten, in Betrieb zu nehmen und instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an energietechnische Systeme. Dazu **informieren** sie sich über Möglichkeiten zur Bereitstellung von elektrischer Energie unter den Aspekten Versorgungssicherheit und Zukunftsorientierung. Sie analysieren Netze und dezentrale sowie regenerative Energieversorgungssysteme und beraten Kunden über die Möglichkeiten der Nutzung unter ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Netzformen, Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren, Wechselrichter, unterbrechungs- und störungsfreie Stromversorgung, Kompensation*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** energietechnische Systeme unter Berücksichtigung der zur Errichtung erforderlichen Vorschriften, Regeln und Normen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen sowie wirtschaftlichen Aspekten **aus** und dimensionieren diese (*öffentliche und private Ladestationen sowie Ladepunkte für Elektromobilität, Fotovoltaik, Speichertechniken für regenerative Energien*).

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** Energieversorgungssysteme und nehmen diese unter Beachtung von sicherheitstechnischen Vorschriften in Betrieb. Sie führen Schalthandlungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in Energieeinspeisungssystemen unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften durch (*Vorschriften für Schalthandlungen und das Errichten von Energieeinspeisungssystemen, Schaltgeräte*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktion der energietechnischen Systeme. Sie erstellen eine Dokumentation, übergeben die Anlage den Kunden und weisen diese in die Nutzung ein. Sie erläutern die Leistungsmerkmale und weisen auf Gewährleistungsansprüche hin.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Aufträge.

<b>Lernfeld 12: EG</b>	<b>Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Anlagen auftragsbezogen zu planen, zu realisieren und zu übergeben.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten Kundenaufträge zu energie- und gebäudetechnischen Anlagen hinsichtlich ihrer Anforderungen aus. Sie <b>informieren</b> sich über fachliche Vorgaben (<i>Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln</i>), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Auftragsdurchführung und entwickeln Lösungsansätze. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Arbeitsprozesse. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen die Einsatzgebiete (<i>Zeit- und Arbeitsplanung, Projektmanagement, Bauwerksdatenmodellierung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> Komponenten für energie- und gebäudetechnische Anlagen <b>aus</b> (<i>Energie- und Gebäudeanlagen, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>errichten</b> energie- und gebäudetechnische Anlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Sie erstellen und modifizieren Projektdokumentationen und nutzen dazu auch fremdsprachige Unterlagen sowie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien. Sie dokumentieren fortlaufend den Projektfortschritt (<i>Projektdokumentation</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> und übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (<i>Entsorgungsprotokolle und -nachweise</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> die Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie analysieren und beurteilen den Projektverlauf (<i>Projektbeurteilung, Qualitätssicherung</i>).</p>		

**Lernfeld 13: Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren**

**4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Systeme auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme. Dazu **informieren** sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Änderung der energie- und gebäudetechnischen Systeme gemäß Kundenvorgaben. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen (*Bauwerksdatenmodellierung*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Anpassungen in energie- und gebäudetechnischen Anlagenkomponenten und Systemen **durch**. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen der bestehenden Anlagen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (*Fehlerbaum*) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktionen der geänderten Kundenanlagen (*Funktionsprüfung*), bereiten Einweisung und Übergabe vor (*Informations- und Kommunikationsmedien*) und führen diese durch.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und **bewerten** den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Projektauswertung*) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (*Wissensmanagement*).

## Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

<b>Lernfeld 9: AT</b>	<b>Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungs- und Kommunikationssysteme zu planen und einzubinden.</b></p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Aufträge zu Steuerungs- und Kommunikationssystemen. Dazu <b>informieren</b> sie sich über Techniken zum Datenaustausch zwischen einzelnen Systemkomponenten, auch unter Einbeziehung fremdsprachiger Informationsquellen (<i>Netzwerkssysteme, -komponenten und -topologien, Übertragungsmedien</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> Kommunikations- und Steuerungssysteme. Sie kommunizieren dazu mit den am Prozess Beteiligten und treffen Absprachen und Vereinbarungen (<i>Produktionsplanung und -steuerung zu übergeordneten Datenbanksystemen, serviceorientierte Architektur, Mensch-Maschine-Schnittstelle</i>).</p>		
<p>Sie <b>wählen</b> entsprechend den Prozessanforderungen Kommunikationssysteme und Schnittstellenkomponenten <b>aus</b> (<i>Echtzeitfähigkeit, Zugriffsverfahren und Protokolle, Netz- und Stationsadressen</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>vernetzen</b> dezentrale Steuerungssysteme mit übergeordneten Systemen (<i>Monomaster- und Multimastersysteme</i>). Unter Berücksichtigung der Betriebs- und Anlagensicherheit installieren, konfigurieren und parametrieren sie Anwendersoftware für übergeordnete Systeme sowie für Maschinen- und Prozesssteuerungen (<i>Zugriffsrechte, Datensicherheit</i>). Dazu setzen sie Instrumente zur Programmentwicklung, Datenverwaltung und Visualisierung ein.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>prüfen</b> die installierten Systeme, stellen mögliche Fehler bei der Datenübertragung fest, wählen Maßnahmen zur Fehlerlokalisierung aus und beheben Fehler (<i>Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Steuerungs- und Kommunikationssysteme und weisen auf Serviceleistungen hin. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse (<i>tabellarische und grafische Messdatenpräsentation</i>). Sie <b>bewerten</b> ihren Lösungsweg im Hinblick auf zukünftige Aufträge.</p>		



<b>Lernfeld 10: AT</b>	<b>Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und über- geben</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu installieren, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich im Rahmen von betrieblichen Aufträgen über die Installation von Automatisierungskomponenten und analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> im Team die Arbeitsschritte zur Installation von Automatisierungskomponenten sowie der Inbetriebnahme von automatisierten Systemen (<i>Zeit-, Ressourcen- und Personalmanagement</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>legen</b> sich auf eine Vorgehensweise zur Installation und Inbetriebnahme <b>fest</b>.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen Komponenten zu funktionsfähigen Automatisierungssystemen (<i>Umrichter- und Reglerparametrierung</i>) und <b>führen</b> die Inbetriebnahme <b>durch</b> (<i>Prozessvisualisierung, Prozesssteuerung über Mensch-Maschine-Schnittstellen</i>). Sie setzen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen um (<i>analoge, digitale und programmierbare Sensoren</i>), nutzen die Möglichkeiten von analogen und digitalen Diagnosesystemen (<i>Diagnoseverfahren</i>) und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle (<i>systematische Fehlersuche, Fehlermöglichkeitsanalyse</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> arbeitsteilig die Funktionen der in Betrieb zu nehmenden Systemkomponenten (<i>Hard- und Softwarekomponenten</i>) mit Hilfe der technischen Unterlagen (<i>Onlinehilfe</i>), auch in fremder Sprache. Sie überprüfen Anlagen nach Qualitätsmerkmalen, erstellen Inbetriebnahmeprotokolle sowie Betriebsanleitungen (<i>technische Dokumentationen</i>). Sie überprüfen die Funktion der Sicherheitseinrichtungen. Dabei beachten sie die Betriebssicherheit sowie die Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden (<i>Nutzereinweisung, Gewährleistung, Kunden-Lieferanten-Beziehung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und <b>bewerten</b> ihren Arbeitsprozess im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Projekte.</p>		

<b>Lernfeld 11: AT</b>	<b>Systeme der Automatisierungstechnik instand halten, dokumentieren und opti- mieren</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik instand zu halten, zu dokumentieren und zu optimieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen betriebliche Aufträge zur Wartung, Optimierung und Reparatur an (<i>Ein- und Ausgabekomponenten</i>). In Kundengesprächen ermitteln sie Optimierungspotentiale, erkundigen sich über bereits bekannte Fehler und grenzen mögliche Fehlerursachen ein (<i>vorbeugende Instandhaltung, Wartung, Fehlersuchalgorithmen, Diagnosesysteme</i>). Sie <b>informieren</b> sich anhand von Schaltplänen und technischen Unterlagen über die Funktionen und Komponenten der Automatisierungssysteme (<i>Anlagendokumentation</i>) sowie über die gesetzlichen Auflagen der Instandhaltung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die notwendigen Wartungs- und Inspektionstätigkeiten sowie eine systematische Fehlersuche und -analyse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>entscheiden</b> sich unter Berücksichtigung der Bestimmungen des Umweltschutzes sowie der sicherheitstechnischen Vorschriften (<i>Nachhaltigkeit, umweltgerechte Entsorgung defekter Komponenten</i>) für ein Vorgehen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> Wartungen sowie Fehlersuche <b>durch</b> und beheben Fehler. Sie dokumentieren die Ergebnisse anhand eines Prüfprotokolls und erstellen Fehleranalysen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> die Funktionen der Automatisierungssysteme. Die Ergebnisse bereiten sie mit Hilfe informationstechnischer Systeme statistisch auf (<i>technische Dokumentationen, Inbetriebnahmeprotokoll, Instandsetzungsprotokoll</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden basierend auf ihrer Fehleranalyse bezüglich ökonomisch zweckdienlicher Veränderungen (<i>Qualitätssicherungsverfahren, Instandhaltungskosten, Ausfallkosten, Gewährleistung</i>). Sie <b>bewerten</b> ihr Vorgehen hinsichtlich zukünftiger Instandhaltungsaufträge.</p>		

<b>Lernfeld 12: AT</b>	<b>Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu planen und zu realisieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten betriebliche Aufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an Systeme der Automatisierungstechnik aus. Sie <b>informieren</b> sich über fachliche Vorgaben (<i>Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln</i>), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> Projekte für die Errichtung und Änderung von Automatisierungssystemen nach Kundenvorgaben. Sie strukturieren ihre Planungsschritte und analysieren diese in Hinblick auf die Durchführbarkeit (<i>Pflichtenheft, Projektmanagement, Handbücher, Applikationen, Regelwerke, Anlagen- und Produktgestaltung</i>) und das Qualitätsmanagement.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wägen verschiedene Lösungsansätze gegeneinander ab und <b>wählen</b> anhand fachlicher Kriterien eine Lösung <b>aus</b>.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>errichten</b> Automatisierungsanlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Dazu erstellen sie technische Unterlagen sowie Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle und kalkulieren die Kosten. Sie wenden Instrumente des Qualitätsmanagements an (<i>Normen, Bestimmungen und Vorschriften, Programmerstellung, Wirtschaftlichkeit</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>kontrollieren</b> in Intervallen den Projektfortschritt und passen das weitere Vorgehen an. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren deren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (<i>Entsorgungsprotokolle und -nachweise</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Projekttablauf und <b>bewerten</b> diesen hinsichtlich zukünftiger Projekte.</p>		

<b>Lernfeld 13: AT</b>	<b>Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge zur Anpassung von Automatisierungsanlagen. Dazu <b>informieren</b> sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen der Automatisierungstechnik (<i>Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten</i>), auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> auftragsbezogene Änderungen von Automatisierungsanlagen. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>wählen</b> unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung der Automatisierungssysteme <b>aus</b>.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> Anpassungen in Automatisierungssystemen und an Anlagenkomponenten <b>durch</b>. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (<i>Fehlerbaum</i>) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>überprüfen</b> die Funktionen der geänderten Automatisierungsanlagen (<i>Funktionsprüfung</i>), bereiten Einweisung und Übergabe vor (<i>Informations- und Kommunikationsmedien</i>) und führen diese durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und <b>bewerten</b> den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (<i>Projektauswertung</i>) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (<i>Wissensmanagement</i>).</p>		

## Teil VI Lesehinweise

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

**Liste der Entsprechungen**  
**zwischen**  
**dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule**  
**und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb**  
**im Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin**  
**in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik und**  
**Automatisierungs- und Systemtechnik**

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: Dr. Gert Zinke  
 KMK: Tobias Barthruff

## Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Elektroniker  
und

zur Elektronikerin\*

in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik und  
Automatisierungs- und Systemtechnik

Stand 13.11.2020

### Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

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

Ausbildungsrahmenplan		Lernfelder des Rahmenlehrplans				
		Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr		
Teil des Ausbildungsberufsbildes			1	2	3	4
	Monate 1-18	Monate 19-42				
Zeichenprogramme und Planungssoftware						
j) Daten sichern, pflegen und archivieren			4	7	9	
k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten			4	7	9	
l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen			4	7	9	
<b>2. Planen und organisieren der Arbeit</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)						
a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4		1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
e) Aufgaben im Team planen			1,3	7	10	
f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen						12,13
g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen			2	6		12,13
h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und Kundinnen und anderen Gewerken abstimmen		2	2	6	10	12,13
a) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen						12,13
b) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
<b>3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)						
a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen	4		2	5,6	10,11	12



Ausbildungsrahmenplan			Lernfelder des Rahmenlehrplans			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
projektbegleitend durchführen und dokumentieren						
b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren			2	5,6		12
c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen		2			11	13
d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen				6	11	12,13
<b>4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)						
a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten		2	2,3	6	9	
b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen			2	5,6	10,11	
c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten			1,2,3	5,6		
d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen			1,2,3	5,6		
e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten		2			10,11	
f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln				5,6	8,9	
g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten			4		9	
h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten					11	13
i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden bei der Produktauswahl beraten					10	
j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen, Aufträge entgegennehmen				6,7	9	12,13
k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken				7,8	9	12,13
l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen				3,4	5,6	

Ausbildungsrahmenplan			Lernfelder des Rahmenlehrplans			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten			2	5	10	12,13
n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen					10	12,13
o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen				6	10,11	12,13
p) Reklamationen prüfen und bearbeiten				5,6	10	
q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten						12,13
r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle mitwirken						12,13
<b>5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz und Informationssicherheitskonzepten</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)						
a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen, Beratungsergebnis dokumentieren	4	2	4	7	9	
b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten			4	7	9	
c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren			4		9	
d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen			4	7		
e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten				6,7	9,10	
<b>6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)						
a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften, VDE-Bestimmungen (VDE, Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.)	20		1,2	5,6,8	11	12,13
b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen			2	5,6	9,10	
c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen			2	5,6	9,10	

Ausbildungsrahmenplan			Lernfelder des Rahmenlehrplans			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
d) Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) durch Sichtkontrolle beurteilen			2	6		
e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			1,2	6	11	12,13
f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen			2	5,6	11	12,13
g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			2	5,6	11	12,13
h) Schleifen- und Netzzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			2	5,6	11	12,13
i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz), insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen prüfen und beurteilen (zusätzlicher Schutz)			2	5,6	11	12,13
j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren			2	5,6	11	12,13
k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben			2	5,6,8	11	12,13
l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten			2	6	10,11	12,13
<b>7. Analysieren technischer Systeme</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)						
a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	4		1,2,3	6		
b) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen			1,2,3	5,6		
c) Kraft- und Energiefluss sowie Informationsfluss in technischen Systemen analysieren		2		5,6,7,8	11	12,13
d) Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen, insbesondere die entsprechenden Prozessschritte und technischen Systeme, identifizieren			3	7	9	12,13
e) Prozesse analysieren			3	7	9,10	12,13
f) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Betriebssystemen beurteilen			4		9	12,13
<b>8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten, Fehler erkennen und Maßnahmen einleiten</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)						
a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	8		1,2	5,6	11	12,13
b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten			1,2	5,6,8	10,11	12,13

Ausbildungsrahmenplan			Lernfelder des Rahmenlehrplans			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
a) Diagnosegeräte und -software handhaben und Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren			2,4	5,6,7	9	
b) Kenndaten und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten prüfen, thermische Einflüsse beachten			1,2	8	9	12
c) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen analysieren und bewerten			2,3,4	7	9	
d) Signale an Schnittstellen prüfen			2,3,4	5,6		
e) Sensorik und Aktorik, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen		4	3	7,8	10,11	12,13
f) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten			3	7	9,10,11	12,13
<b>9. Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)						
a) Systematik der Fehlersuche anwenden	5		1,2,3,4	5,6		
b) Geräte instand setzen und dabei die Vorschriften zur elektrotechnischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit beachten				5,6,7,8	10,11	
c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren				2,3,4	5,6	
<b>10. Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)						
a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen	16		2	5,6	11	12,13
b) vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel beurteilen und Änderungen planen			2	5,6		
c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen			2	5,6,8		
d) Leitungswege und Gerätemontageorte festlegen und dabei die örtlichen Gegebenheiten und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten			2	5,6,8		
e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden			2	5,6	11	12,13
f) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen zurichten und befestigen			2	5,6,8		
g) Materialien insbesondere durch Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden			2	5,6		
h) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion			2	5,6	9,11	

Ausbildungsrahmenplan		Lernfelder des Rahmenlehrplans				
		Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr		
Teil des Ausbildungsberufsbildes			1	2	3	4
	Monate 1-18	Monate 19-42				
aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern						
i) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen			3,4	5,6		
j) Baugruppen zerlegen und montieren, defekte Teile austauschen			3		10	
k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren			1,2	5,6	11	12,13
l) Energie-, Kommunikations-, Breitband- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen, zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten			4	7	9	
m) Baugruppen und Geräte verdrahten und in Betrieb nehmen						
n) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen			2	5,6		
o) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren			2,3,4	5,6		
p) Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen				5,6	10,11	12,13
q) Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes, Schaltgeräte und Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen		4		6	10,11	12,13
r) geleistete Arbeiten mit anderen Gewerken und der Planung abstimmen, Bauwerksdatenmodellierung (BIM) anpassen					11	12,13

<b>11. Montieren und Installieren von Netzwerken</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)						
Teil des Ausbildungsberufsbildes			1	2	3	4
	Monate 1-18	Monate 19-42				
a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden			2	5,6		
b) Standardsoftware und Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen, konfigurieren und anpassen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren	3		1,2,3,4	5,6	7,8,9	
c) Informationsübertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen			4		9	
d) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen		2		5,6		
e) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken beurteilen			3,4	7	9	

f) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen			3,4	7	9	
g) Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren			3,4	7	9	

<b>12. Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen</b> (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)						
a) Sensoren und Aktoren prüfen, parametrieren und einstellen	4		3	7,8	9,10,11	
b) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen		8	3	5,6,7		
c) Steuerungen und Regelungen programmieren, installieren und in Betrieb nehmen			3	7,8	9	

### Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr				
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4	
	<b>1. Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)						
a) Bestand der energie- und gebäudetechnischen Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln		18			9,10,11	12,13	
b) energie- und gebäudetechnische Anlagen von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten					9,10,11	12,13	
c) Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Systeme planen, Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen					9,10,11	12,13	
d) energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen und Systemkomponenten auswählen				8	9,11	12,13	
e) Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen					6	10,11	
f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, planen und Systemkomponenten auswählen					6,8	10,11	12,13
g) Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen				4	8	10,11	
h) geplante Leistung dokumentieren					6	11	12,13
<b>2. Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)							
a) Beleuchtungssysteme installieren		18			10		

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan						
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr					
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4		
b) Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren					11			
c) Blindleistungsregelungsanlagen und Filtertechniken installieren				6	11			
d) Antriebssysteme installieren einschließlich elektrischer Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen, Schutz gegen Wiederanlauf und Motorschutz prüfen				8	11			
e) elektrische Wärmeerzeuger, Warmwassergeräte und zugehörige Komponenten installieren						10		
f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, installieren und in Betrieb nehmen						10,11		
g) Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und Schutz gegen Überspannung anwenden und installieren						9,10,11		
h) Ersatzstromversorgungsanlagen installieren						10,11		
i) erbrachte Leistungen dokumentieren					1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
<b>3. Aufstellen und Inbetriebnehmen von Geräten</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)								
a) Kommunikationsendgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen		8			9	12,13		
b) Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren					9,10			
c) elektrische Verbrauchsgeräte für Haushalt und Gewerbe aufstellen und in Betrieb nehmen					10			
<b>4. Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)								
a) Gebäudeautomatisierungssysteme installieren, konfigurieren und parametrieren		12			9,11			
b) Kleinststeuerungen installieren und programmieren			3	7	9,11			
c) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung installieren					9			
d) Gebäudeautomatisierungssysteme testen, deren Betrieb überwachen sowie Fehler feststellen und beseitigen					9			
<b>5. Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)								
a) Konzepte für Send- und Empfangsanlagen bewerten		8			9			

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
		Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr		
Teil des Ausbildungsberufsbildes			1	2	3	4
	Monate 1-18	Monate 19-42				
b) Antennenträger, Antennen und andere Betriebsmittel auswählen					9	
c) Antennen entsprechend der Empfangsverhältnisse und baulichen Gegebenheiten installieren und erden, Empfangsanlagen installieren					9	
d) Breitbandkommunikationsanlagen installieren					9	
e) Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen, Fehler ermitteln und beseitigen					9	
f) Prüfprotokolle erstellen					9	
<b>6. Wiederholungsprüfungen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen</b> (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)						
a) Fehler im Kundengespräch eingrenzen				6	10,11	12,13
b) Leistungsfähigkeit von Systemen prüfen und beurteilen				6	10,11	12,13
c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden				6	10,11	12,13
d) elektromagnetische Verträglichkeit beachten				8	9,11	
e) Netze prüfen, netzwerkspezifische Messungen durchführen			4		9	
f) elektrische Anlagen instand setzen				5,6	11	12,13
g) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen					10	12,13
h) Baugruppen und Geräte prüfen und instand halten		14			10	
i) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbeleuchtungen, durchführen				6	9,10	
j) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung prüfen und instand setzen					9	
k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen			2		11	
l) Wartungsarbeiten durchführen					11	
m) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen			2	6	10,11	12,13

**Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik**



Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
		Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
Teil des Ausbildungsberufsbildes		Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
<b>1. Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik</b> (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)							
a) Struktur und Leistungsmerkmale sowie Schnittstellen von automatisierungstechnischen Systemen unterscheiden			20	3	6	9,10	12,13
b) technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten							12,13
c) automatisierungstechnische Anlagen des Kunden hinsichtlich Funktionalität und Sicherheit bewerten					5	9,10,11	12,13
d) Energieeffizienz und mögliche Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten					8	11	12,13
e) Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen, Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen						11	12,13
f) Hard- und Softwarekomponenten auswählen, Kommunikationssysteme planen					4	9,11	
g) Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen konzipieren						7,8	9,11
h) die konzipierte Leistung dokumentieren und präsentieren							11
<b>2. Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen</b> (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)							
a) Steuerprogramme erstellen, parametrieren und ändern			24			9,11	12,13
b) Datennetze und ihre aktiven Komponenten installieren						9	12,13
c) Sensorik, Prozessorik, Aktorik, Wandler und Leiteinrichtungen installieren					5,6	9	12,13
d) Maschinen- und Prozesssteuerungen installieren						9,10	12,13
e) Antriebssysteme montieren sowie deren Steuerungen und Regelungen installieren					7,8	9,10	12,13
f) Visualisierungen erstellen und installieren					8	9	12,13
g) Melde- und Überwachungstechnik installieren						9	12,13
<b>3. Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen</b> (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)							
a) Datenübertragung analysieren und bewerten sowie Schnittstellen prüfen und anpassen			10			9,10	12,13
b) Teilsysteme einpassen und in Betrieb nehmen						9	12,13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr				
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4	
c) Testlauf der Anlage beobachten, analysieren und bewerten					9	12,13	
d) Anlage optimieren					9	12,13	
e) Abnahmeprotokolle erstellen					9	12,13	
<b>4. Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen</b> (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)							
a) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen, Fehler beheben und dokumentieren		24			9,10,11	12,13	
b) elektrische sowie elektropneumatische oder elektrohydraulische Komponenten und Antriebe prüfen und instand halten					10	12,13	
c) Versionswechsel der Firm- und Software durchführen				5,6,8	9	12,13	
d) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen				5,6,8	9,10,11	12,13	
e) systematische Fehlersuche an automatisierten Anlagen durchführen				8	9,10,11	12,13	
f) Baugruppen und Geräte lokalisieren, analysieren und austauschen					11	12,13	
g) Wiederholungsprüfungen durchführen					6,7	11	12,13
h) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchführen					7,8	10,11	12,13

**Abschnitt D: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

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

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

Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten		
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren		