

Verordnung
über die
Berufsausbildung
in den industriellen Elektroberufen

Elektroniker für Informations-
und Systemtechnik/
Elektronikerin für Informations-
und Systemtechnik

in der Fassung vom 28. Juni 2013

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/ zur Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1678 vom 30. Juli 2007), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 28. Juni 2013 (BGBl. I S. 2201 vom 12. Juli 2013) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003)

Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2 Ausbildungsdauer	3
§ 3 Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung	4
§ 4 Ausbildungsplan	4
§ 5 Schriftlicher Ausbildungsnachweis	4
§ 6 Abschlussprüfung	4
§ 23 Ausbildungsberufsbild	5
§ 24 Ausbildungsrahmenplan	6
§ 25 Teil 1 der Abschlussprüfung	6
§ 26 Teil 2 der Abschlussprüfung	6
§ 31 Bestehensregelung	8
§ 32 Übergangsregelung	9
§ 33 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	9
 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen	
Anlage 1 (zu § 24)	10
 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Informa- tions- und Systemtechnik/zur Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik	
Anlage 2 (zu § 24)	14
 Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik	
	25



W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG

Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

wbv.de/berufe.net

Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen

Vom 24. Juli 2007

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1678 vom 30. Juli 2007)

zuletzt geändert durch

Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen

Vom 28. Juni 2013

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 2201 vom 12. Juli 2013)

Aufgrund des § 4 Abs. 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen § 4 Abs. 1 durch Artikel 232 Nr. 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Teil 1

Gemeinsame Vorschriften

§ 1

Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe

Die Ausbildungsberufe

1. Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme,
2. Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik,
3. Elektroniker für Automatisierungstechnik/Elektronikerin für Automatisierungstechnik,
4. Elektroniker für Geräte und Systeme/Elektronikerin für Geräte und Systeme,
5. Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik

werden gemäß § 4 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) sollen prozessbezogen vermittelt werden. Diese Qualifikationen sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt. Die in Satz 2 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 9 und 10, 13 und 14, 17 und 18, 21 und 22 sowie 25 und 26 nachzuweisen.

(2) Die gemeinsamen Kernqualifikationen nach § 7 Abs. 1 Nr. 1 bis 11, § 11 Abs. 1 Nr. 1 bis 11, § 15 Abs. 1 Nr. 1 bis 11, § 19 Abs. 1 Nr. 1 bis 11, § 23 Abs. 1 Nr. 1 bis 11 und die berufsspezifischen Fachqualifikationen nach § 7 Abs. 1 Nr. 12 bis 17, § 11 Abs. 1 Nr. 12 bis 17, § 15 Abs. 1 Nr. 12 bis 17, § 19 Abs. 1 Nr. 12 bis 17, § 23 Abs. 1 Nr. 12 bis 17 haben jeweils einen Umfang von 21 Monaten und werden verteilt über die gesamte Ausbildungszeit integriert auch unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspekts vermittelt.

(3) Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt.

§ 4

Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 5

Schriftlicher Ausbildungsnachweis

Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 6

Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff

vertraut ist. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsfähigkeit nach § 38 des Berufsbildungsgesetzes erforderlich ist.

Teil 6

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik

§ 23

Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Qualifikationen:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Betriebliche und technische Kommunikation,
6. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse,
7. Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel,
8. Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen,
9. Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln,
10. Installieren und Konfigurieren von IT-Systemen,
11. Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen,
12. Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung,
13. Erstellen von Software,
14. Integrieren und Konfigurieren von Systemen,
15. Durchführen von Systemtests,
16. Technischer Service und Systemoptimierung,
17. Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet.

(2) Die Qualifikationen nach Absatz 1 sind in einem der folgenden Einsatzgebiete anzuwenden und zu vertiefen:

1. Automatisierungssysteme,
2. Signal- und Sicherheitssysteme,
3. Informations- und Kommunikationssysteme,
4. Funktechnische Systeme,
5. Eingebettete Systeme (Embedded Systems).

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt. Andere Einsatzgebiete sind zulässig, wenn in ihnen die Qualifikationen nach Absatz 1 vermittelt werden können.

§ 24

Ausbildungsrahmenplan

Die in § 23 Abs. 1 genannten Qualifikationen (Ausbildungsberufsbild) sollen nach der in Anlage 1 und Anlage 2 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 25

Teil 1 der Abschlussprüfung

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste Ausbildungsjahr und für das dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll zeigen, dass er

1. technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
2. Teilsysteme montieren, demontieren, verdrahten, verbinden, konfigurieren und parametrieren, Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen, elektrische Schutzmaßnahmen prüfen,
4. elektrische Systeme analysieren und Funktionen prüfen, Fehler suchen und beseitigen,
5. Produkte in Betrieb nehmen, übergeben und erläutern, Auftragsdurchführung dokumentieren, technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokollen, erstellen kann. Diese Anforderungen sollen an einem funktionsfähigen Teilsystem der industriellen Informationstechnik nachgewiesen werden.

(4) Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die Prüfungszeit beträgt höchstens acht Stunden, wobei die situativen Gesprächsphasen insgesamt höchstens 10 Minuten umfassen sollen. Die Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von höchstens 90 Minuten haben.

§ 26

Teil 2 der Abschlussprüfung

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 und der Anlage 2 aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Arbeitsauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Dabei sind Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht, Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Umweltschutz, betriebliche und technische Kommunikation, Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement sowie Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag zeigen, dass er

1. Arbeitsaufträge analysieren, Informationen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen klären, Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen,
2. Auftragsabläufe planen und abstimmen, Teilaufgaben festlegen, Planungsunterlagen erstellen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen,
3. Aufträge durchführen, Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren, Maßnahmen zur Gewährleistung der Funktionssicherheit ergreifen und dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen und beheben,
4. Produkte frei- und übergeben, Fachauskünfte, auch unter Verwendung englischer Fachausdrücke, erteilen, Abnahmeprotokolle anfertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen dokumentieren und bewerten, Leistungen abrechnen und Systemdaten und -unterlagen dokumentieren

kann. Zum Nachweis kommen insbesondere das Konfigurieren und Programmieren eines Systems der industriellen Informationstechnik, das Integrieren eines Teilsystems der industriellen Informationstechnik aus Hard- oder Softwarekomponenten oder das Optimieren eines Systems der industriellen Informationstechnik in Betracht.

(4) Der Prüfling soll zum Nachweis der Anforderungen im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

1. in 20 Stunden einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein Fachgespräch von höchstens 30 Minuten führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrages geführt; unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen in Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen; oder
2. in 14 Stunden eine praktische Arbeitsaufgabe vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen in Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

(5) Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Absatz 4 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(6) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Systementwurf in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten nach vorgegebenen Anforderungen eine Änderung in einem System der industriellen Informationstechnik entwerfen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er technische Problemanalysen durchführen, unter Berücksichtigung von Vorschriften, technischen Regelwerken, Richtlinien, Kompatibilität, Ausfallsicherheit und technischen Umfeldbedingungen Lösungskonzepte entwickeln, Systemspezifikationen anwendungsgerecht festlegen, Hard- und Softwarekomponenten auswählen, konfigurieren und programmieren, Systemdokumentationen erstellen und Standardsoftware einsetzen kann.

(7) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten ein System der industriellen Informationstechnik analysieren. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Systemdokumentationen, auch in englischer Sprache, auswerten, Verfahren und Diagnosesysteme zur Prüfung von Funktion und Sicherheit auswählen, funktionelle Zusammenhänge informationstechnischer Systeme analysieren, Programme interpretieren und anpassen, Signale an Schnittstellen funktionell zuordnen, Fehlerursachen bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen bewerten kann.

(8) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde in der Prüfungszeit von höchstens 60 Minuten praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten und dabei zeigen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann.

Teil 8

Gemeinsame Bestehensregelungen, Übergangs- und Schlussbestimmungen

§ 31

Bestehensregelung

(1) Für die in dieser Verordnung genannten Ausbildungsberufe gelten jeweils die in den nachfolgenden Absätzen aufgeführten Bestehensregelungen.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 40 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 60 Prozent gewichtet.

(3) Bei der Ermittlung des Ergebnisses des Teils 2 der Abschlussprüfung ist der Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit 50 Prozent, die Prüfungsbereiche Systementwurf sowie Funktions- und Systemanalyse mit je 20 Prozent und der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent zu gewichten.

(4) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn

1. im Gesamtergebnis nach Absatz 2 sowie
2. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag und
3. im Gesamtergebnis der Prüfungsbereiche Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In zwei der Prüfungsbereiche nach Nummer 3 müssen mindestens ausreichende Leistungen, in dem dritten Prüfungsbereich nach Nummer 3 dürfen keine ungenügenden Leistungen erbracht worden sein.

(5) Die Prüfungsbereiche Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse und Wirtschafts- und Sozialkunde sind auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

§ 32

Übergangsregelung

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

§ 33

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2007 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 3. Juli 2003 (BGBl. I S. 1144) außer Kraft.

Berlin, den 24. Juli 2007

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

Wuermeling

Anlage 1
(zu § 24)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen

Gemeinsame Kernqualifikationen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 23 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 23 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 23 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen
4	Umweltschutz (§ 23 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen und Informationen recherchieren und beschaffen, Datenbankabfragen durchführen, Informationen bewerten b) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten, anwenden und erstellen sowie Skizzen anfertigen c) Dokumente sowie technische Regelwerke und berufsbezogene Vorschriften, auch in Englisch, auswerten und anwenden d) Daten und Dokumente pflegen, schützen, sichern und archivieren e) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen f) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden g) Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen, Standardsoftware anwenden h) Arbeitssitzungen organisieren und moderieren, Entscheidungen im Team erarbeiten, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren i) Daten und Sachverhalte sowie Lösungsvarianten präsentieren j) Konflikte im Team lösen k) schriftliche Kommunikation in Deutsch und Englisch durchführen
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsplatz oder Montagestelle unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten b) erforderliche Werkzeuge, Materialien für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren, lagern und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen d) Aufgaben im Team planen und abstimmen, kulturelle Identitäten berücksichtigen e) Kalkulationen nach betrieblichen Vorgaben durchführen f) Lösungsvarianten aufzeigen, Kosten vergleichen g) IT-Systeme zur Auftragsplanung, -abwicklung und Terminverfolgung anwenden h) Rechnerarbeitsplatz unter ergonomischen Gesichtspunkten einrichten, grafische Benutzeroberflächen einrichten i) Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit des Auftrags prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen j) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten k) qualitätssteigernde Einflüsse von Arbeitssituationen, Arbeitsumgebung und Arbeitsverhalten im Team auf die Arbeitsergebnisse erkennen und anwenden l) interne und externe Leistungserbringung vergleichen m) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen sowie unterschiedliche Lerntechniken anwenden

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen b) Leitungen auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden c) Leitungswege und Gerätemontageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen d) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren e) Leitungen installieren f) elektrische Geräte herstellen oder elektrische Anlagen errichten, Geräte oder Anlagen in Betrieb nehmen g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für die Entsorgung bereitstellen
8	Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen messen, bewerten und berechnen c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen d) Steuerschaltungen analysieren e) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen f) systematische Fehlersuche durchführen g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren
9	Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (§ 23 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Funktion von Schutz- und Potenzialausgleichsleitern prüfen und beurteilen b) Isolationswiderstände messen und beurteilen c) Basisschutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag beurteilen d) Leitungen und deren Schutzeinrichtungen sowie sonstige Betriebsmittel, insbesondere hinsichtlich Strombelastbarkeit, beurteilen e) Schutzarten von elektrischen Geräten oder Anlagen hinsichtlich der Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen f) Gefahren, die sich aus dem Betreiben elektrischer Geräte, Betriebsmittel und Anlagen ergeben, beurteilen und durch Schutzmaßnahmen die sichere Nutzung gewährleisten g) Wirksamkeit von Maßnahmen gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutzeinrichtungen, beurteilen h) elektrische Sicherheit ortsveränderlicher Betriebsmittel beurteilen i) Brandschutzbestimmungen beim Errichten und Betreiben elektrischer Geräte und Anlagen beurteilen

Berufs- bild- position	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
10	Installieren und Konfigurieren von IT-Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren c) IT-Systeme in Netzwerke einbinden d) Tools und Testprogramme einsetzen
11	Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen (§ 23 Abs. 1 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Vorstellungen und Bedarf von Kunden ermitteln, Lösungsansätze entwickeln und Realisierungsvarianten anbieten b) auf Wartungsarbeiten und -intervalle hinweisen c) Störungsmeldungen aufnehmen d) Einzelheiten der Auftragsabwicklung vereinbaren, bei Störungen der Auftragsabwicklung Lösungsvarianten aufzeigen e) Leistungsmerkmale erläutern, in die Bedienung einweisen, auf Gefahren sowie auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen f) technische Unterstützung leisten g) Informationsaustausch zu den Kunden organisieren

Anlage 2
(zu § 24)

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung
zum Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/
zur Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik

Teil A: Sachliche Gliederung der berufsspezifischen Fachqualifikationen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit Kernqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
12	Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung (§ 23 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Kundenanforderungen, auch in englischer Sprache, hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren b) bei der Konzipierung von Hard- und Softwarelösungen unter Anwendung von einschlägigen Design-Methoden mitwirken c) Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung aktueller technischer Entwicklungen der für das Einsatzgebiet relevanten Technologien auswählen und disponieren d) technische Schnittstellen klären e) Komponenten nach Vorgaben auswählen f) technische Unterlagen für die Ausführung der Arbeiten erstellen
13	Erstellen von Software (§ 23 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Entwicklungsumgebung und Entwicklungssoftware auswählen b) Softwarekomponenten anpassen c) Programme entwickeln und Programmdokumentationen erstellen d) Softwarekomponenten für Schnittstellen erstellen, anpassen und anwenden e) Bedienungsoberflächen und Benutzerdialoge gestalten f) Sicherheitseinrichtungen implementieren
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) Hardwarekomponenten installieren und prüfen b) Systemsoftware sowie Hilfs- und Steuerprogramme installieren und konfigurieren c) Hard- und Softwarekomponenten einstellen und anpassen d) Probleme beim Zusammenführen von Hard- und Softwarekomponenten analysieren, Lösungen entwickeln e) Programme in Systeme einbinden, Kompatibilitätsprobleme analysieren und Lösungen entwickeln f) Schnittstellen parametrieren, Übertragungsprotokolle prüfen g) aktive und passive Netzwerkkomponenten sowie Netzwerkbetriebssysteme installieren und konfigurieren h) Nutzerprogramme einbinden i) Teilsysteme in Gesamtsysteme integrieren
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfkonzept und -vorgang unter Berücksichtigung technischer Spezifikationen und Vorschriften festlegen b) Test- und Prüfgeräte auswählen und verbinden c) Softwaretests durchführen, Testsoftware auswählen und adaptieren, Testdaten generieren und dokumentieren d) Prüfsysteme aufbauen und konfigurieren, technische Umfeldbedingungen simulieren, Diagnosesoftware einsetzen e) Schutz- und Sicherheitsvorschriften beachten

Berufs- bild- position	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit Kernqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> f) Systemtests durchführen, Komponenten im Gesamtsystem mit den relevanten Betriebsparametern testen g) physikalische Größen messen, Messwerte dokumentieren h) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen i) Störungen analysieren, systematische Fehlersuche in Systemen durchführen, auf Fehlerursachen in Systemen schließen j) Fehler durch Softwareanpassung und Tausch von Hard- und Softwarekomponenten beseitigen k) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe auch in englischer Sprache dokumentieren
16	Technischer Service und Systemoptimierung (§ 23 Abs. 1 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> a) Störungsmeldungen, auch in englischer Sprache, entgegennehmen, Fehler durch Kundenbefragung eingrenzen, Vorschläge zur Störungsbeseitigung unterbreiten, Störungsbeseitigung durchführen b) Systeme und Netze unter Einsatz von datenbankgestützten Test- und Diagnosesystemen optimieren, entstören und warten c) Netzwerke administrieren d) Fehlerursachen und Störungen analysieren und statistisch auswerten e) Kundenberatungen durchführen, komplexe technische Sachverhalte adressatengerecht kommunizieren f) Produkteinweisungen planen und durchführen
17	Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet (§ 23 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufträge annehmen b) Informationen beschaffen und bewerten, Dokumentationen, auch in englischer Sprache, nutzen und bearbeiten, technologische Entwicklungen feststellen, sicherheitsrelevante Unterlagen berücksichtigen c) Ausgangszustand analysieren, technische und organisatorische Schnittstellen klären, Schnittstellen dokumentieren, Auftragsziele festlegen, Teilaufgaben definieren, technische Unterlagen erstellen und an der Kostenplanung mitwirken d) Auftragsabwicklung planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz, durchführen, Einhaltung von Terminen verfolgen f) Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte und Prozesse beachten, Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren g) Auftragsablauf dokumentieren, Leistungen abrechnen, Abrechnungsdaten erstellen, Nachkalkulation durchführen h) technische Einrichtungen für die Benutzung frei- und übergeben, Abnahmeprotokolle anfertigen, Produkte und Dienstleistungen erläutern, Fachauskünfte, auch in englischer Sprache, erteilen i) Systemdokumentation und Bedienungsanleitungen, auch in Englisch, zusammenstellen und modifizieren j) Soll-Ist-Vergleich mit den Planungsdaten durchführen, Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten k) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf und im eigenen Arbeitsbereich beitragen

Teil B: Zeitliche Gliederung

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
Abschnitt 1			
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 23 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 23 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 23 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 	
4	Umweltschutz (§ 23 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
Abschnitt 2			
1. Ausbildungsjahr			
Zeitraumen 1			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	a) Informationsquellen und Informationen recherchieren und beschaffen, Datenbankabfragen durchführen, Informationen bewerten b) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten, anwenden und erstellen sowie Skizzen anfertigen	2 bis 4
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	a) Arbeitsplatz oder Montagestelle unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten b) erforderliche Werkzeuge, Materialien für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren, lagern und bereitstellen	
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen	
8	Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen messen, bewerten und berechnen	
Zeitraumen 2			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	b) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten, anwenden und erstellen sowie Skizzen anfertigen c) Dokumente sowie technische Regelwerke und berufsbezogene Vorschriften, auch in Englisch, auswerten und anwenden	2 bis 4
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	a) Arbeitsplatz oder Montagestelle unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen	
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	b) Leitungen auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden c) Leitungswege und Gerätemontageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		d) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren e) Leitungen installieren	
9	Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (§ 23 Abs. 1 Nr. 9)	c) Basisschutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag beurteilen d) Leitungen und deren Schutzeinrichtungen sowie sonstige Betriebsmittel, insbesondere hinsichtlich Strombelastbarkeit, beurteilen	
Zeitraumen 3			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	b) technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen auswerten, anwenden und erstellen sowie Skizzen anfertigen	2 bis 4
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	b) Leitungen auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden f) elektrische Geräte herstellen oder elektrische Anlagen errichten, Geräte oder Anlagen in Betrieb nehmen	
8	Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 8)	c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen d) Steuerschaltungen analysieren e) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen f) systematische Fehlersuche durchführen	
12	Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung (§ 23 Abs. 1 Nr. 12)	d) technische Schnittstellen klären e) Komponenten nach Vorgaben auswählen f) technische Unterlagen für die Ausführung der Arbeiten erstellen	
Zeitraumen 4			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	d) Daten und Dokumente pflegen, schützen, sichern und archivieren	2 bis 4
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	h) Rechnerarbeitsplatz unter ergonomischen Gesichtspunkten einrichten, grafische Benutzeroberflächen einrichten	
10	Installieren und Konfigurieren von IT-Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 10)	a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren c) IT-Systeme in Netzwerke einbinden d) Tools und Testprogramme einsetzen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	a) Hardwarekomponenten installieren und prüfen c) Hard- und Softwarekomponenten einstellen und anpassen	
2. Ausbildungsjahr, 1. Halbjahr			
Zeitraumen 5			
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten	
9	Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (§ 23 Abs. 1 Nr. 9)	a) Funktion von Schutz- und Potenzialausgleichsleitern prüfen und beurteilen b) Isolationswiderstände messen und beurteilen e) Schutzarten von elektrischen Geräten oder Anlagen hinsichtlich der Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen f) Gefahren, die sich aus dem Betreiben elektrischer Geräte, Betriebsmittel und Anlagen ergeben, beurteilen und durch Schutzmaßnahmen die sichere Nutzung gewährleisten g) Wirksamkeit von Maßnahmen gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutzeinrichtungen, beurteilen h) elektrische Sicherheit ortsveränderlicher Betriebsmittel beurteilen i) Brandschutzbestimmungen beim Errichten und Betreiben elektrischer Geräte und Anlagen beurteilen	1 bis 2
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	e) Schutz- und Sicherheitsvorschriften beachten	
Zeitraumen 6			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	f) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden g) Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen, Standardsoftware anwenden	
7	Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel (§ 23 Abs. 1 Nr. 7)	h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für die Entsorgung bereitstellen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
8	Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 8)	g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren	4 bis 5
11	Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen (§ 23 Abs. 1 Nr. 11)	c) Störungsmeldungen aufnehmen	
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	a) Hardwarekomponenten installieren und prüfen f) Schnittstellen parametrieren, Übertragungsprotokolle prüfen g) aktive und passive Netzwerkkomponenten sowie Netzwerkbetriebssysteme installieren und konfigurieren	
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	d) Prüfsysteme aufbauen und konfigurieren, technische Umfeldbedingungen simulieren, Diagnosesoftware einsetzen g) physikalische Größen messen, Messwerte dokumentieren h) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen i) Störungen analysieren, systematische Fehlersuche in Systemen durchführen, auf Fehlerursachen in Systemen schließen j) Fehler durch Softwareanpassung und Tausch von Hard- und Softwarekomponenten beseitigen	
2. Ausbildungsjahr, 2. Halbjahr			
Zeitraumen 7			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	i) Daten und Sachverhalte sowie Lösungsvarianten präsentieren	
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	i) Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit des Auftrags prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen j) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten	
11	Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen (§ 23 Abs. 1 Nr. 11)	a) Vorstellungen und Bedarf von Kunden ermitteln, Lösungsansätze entwickeln und Realisierungsvarianten anbieten	

Berufs- bild- position	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
12	Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung (§ 23 Abs. 1 Nr. 12)	c) Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung aktueller technischer Entwicklungen der für das Einsatzgebiet relevanten Technologien auswählen und disponieren	2 bis 4
13	Erstellen von Software (§ 23 Abs. 1 Nr. 13)	b) Softwarekomponenten anpassen d) Softwarekomponenten für Schnittstellen erstellen, anpassen und anwenden e) Bedienungsoberflächen und Benutzerdialoge gestalten f) Sicherheitseinrichtungen implementieren	
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	c) Hard- und Softwarekomponenten einstellen und anpassen d) Probleme beim Zusammenführen von Hard- und Softwarekomponenten analysieren, Lösungen entwickeln	
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	a) Prüfkonzept und -vorgang unter Berücksichtigung technischer Spezifikationen und Vorschriften festlegen c) Softwaretests durchführen, Testsoftware auswählen und adaptieren, Testdaten generieren und dokumentieren j) Fehler durch Softwareanpassung und Tausch von Hard- und Softwarekomponenten beseitigen	
Zeitraumen 8			
13	Erstellen von Software (§ 23 Abs. 1 Nr. 13)	a) Entwicklungsumgebung und Entwicklungssoftware auswählen c) Programme entwickeln und Programmdokumentationen erstellen	2 bis 4
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	c) Softwaretests durchführen, Testsoftware auswählen und adaptieren, Testdaten generieren und dokumentieren	
3. und 4. Ausbildungsjahr			
Zeitraumen 9			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	e) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen h) Arbeitssitzungen organisieren und moderieren, Entscheidungen im Team erarbeiten, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren j) Konflikte im Team lösen	
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	d) Aufgaben im Team planen und abstimmen, kulturelle Identitäten berücksichtigen e) Kalkulationen nach betrieblichen Vorgaben durchführen f) Lösungsvarianten aufzeigen, Kosten vergleichen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		g) IT-Systeme zur Auftragsplanung, -abwicklung und Terminverfolgung anwenden l) interne und externe Leistungserbringung vergleichen	4 bis 5
11	Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen (§ 23 Abs. 1 Nr. 11)	d) Einzelheiten der Auftragsabwicklung vereinbaren, bei Störungen der Auftragsabwicklung Lösungsvarianten aufzeigen	
12	Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung (§ 23 Abs. 1 Nr. 12)	a) Kundenanforderungen, auch in englischer Sprache, hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren b) bei der Konzipierung von Hard- und Softwarelösungen unter Anwendung von einschlägigen Design-Methoden mitwirken c) Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung aktueller technischer Entwicklungen der für das Einsatzgebiet relevanten Technologien auswählen und disponieren	
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	b) Systemsoftware sowie Hilfs- und Steuerprogramme installieren und konfigurieren e) Programme in Systeme einbinden, Kompatibilitätsprobleme analysieren und Lösungen entwickeln i) Teilsysteme in Gesamtsysteme integrieren	
15	Durchführen von Systemtests (§ 23 Abs. 1 Nr. 15)	a) Prüfkonzept und -vorgang unter Berücksichtigung technischer Spezifikationen und Vorschriften festlegen b) Test- und Prüfgeräte auswählen und verbinden d) Prüfsysteme aufbauen und konfigurieren, technische Umfeldbedingungen simulieren, Diagnosesoftware einsetzen f) Systemtests durchführen, Komponenten im Gesamtsystem mit den relevanten Betriebsparametern testen i) Störungen analysieren, systematische Fehlersuche in Systemen durchführen, auf Fehlerursachen in Systemen schließen k) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe auch in englischer Sprache dokumentieren	
Zeitraumen 10			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 23 Abs. 1 Nr. 5)	k) schriftliche Kommunikation in Deutsch und Englisch durchführen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 23 Abs. 1 Nr. 6)	k) qualitätssteigernde Einflüsse von Arbeitssituationen, Arbeitsumgebung und Arbeitsverhalten im Team auf die Arbeitsergebnisse erkennen und anwenden m) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen sowie unterschiedliche Lerntechniken anwenden	2 bis 3
11	Beraten und Betreuen von Kunden, Erbringen von Serviceleistungen (§ 23 Abs. 1 Nr. 11)	b) auf Wartungsarbeiten und -intervalle hinweisen e) Leistungsmerkmale erläutern, in die Bedienung einweisen, auf Gefahren sowie auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen f) technische Unterstützung leisten g) Informationsaustausch zu den Kunden organisieren	
14	Integrieren und Konfigurieren von Systemen (§ 23 Abs. 1 Nr. 14)	h) Nutzerprogramme einbinden	
16	Technischer Service und Systemoptimierung (§ 23 Abs. 1 Nr. 16)	a) Störungsmeldungen, auch in englischer Sprache, entgegennehmen, Fehler durch Kundenbefragung eingrenzen, Vorschläge zur Störungsbeseitigung unterbreiten, Störungsbeseitigung durchführen b) Systeme und Netze unter Einsatz von datenbankgestützten Test- und Diagnosesystemen optimieren, entstören und warten c) Netzwerke administrieren d) Fehlerursachen und Störungen analysieren und statistisch auswerten e) Kundenberatungen durchführen, komplexe technische Sachverhalte adressatengerecht kommunizieren f) Produkteinweisungen planen und durchführen	
Zeitraumen 11			
17	Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet (§ 23 Abs. 1 Nr. 17)	a) Aufträge annehmen b) Informationen beschaffen und bewerten, Dokumentationen, auch in englischer Sprache, nutzen und bearbeiten, technologische Entwicklungen feststellen, sicherheitsrelevante Unterlagen berücksichtigen c) Ausgangszustand analysieren, technische und organisatorische Schnittstellen klären, Schnittstellen dokumentieren, Auftragsziele festlegen, Teilaufgaben definieren, technische Unterlagen erstellen und an der Kostenplanung mitwirken d) Auftragsabwicklung planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz, durchführen,	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> f) Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte und Prozesse beachten, Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren g) Auftragsablauf dokumentieren, Leistungen abrechnen, Abrechnungsdaten erstellen, Nachkalkulation durchführen h) technische Einrichtungen für die Benutzung frei- und übergeben, Abnahmeprotokolle anfertigen, Produkte und Dienstleistungen erläutern, Fachauskünfte, auch in englischer Sprache, erteilen i) Systemdokumentation und Bedienungsanleitungen, auch in Englisch, zusammenstellen und modifizieren j) Soll-Ist-Vergleich mit den Planungsdaten durchführen, Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten k) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf und im eigenen Arbeitsbereich beitragen 	10 bis 12

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/ Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003 in der Fassung vom 27. September 2012)

Teil I: Vorbemerkungen

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

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

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

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

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

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

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

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

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

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

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

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15. März 1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

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

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;

- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

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

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

eingehen.

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

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

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

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

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

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

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

Teil III: Didaktische Grundsätze

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

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

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

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

- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

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

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

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/zur Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 3. Juli 2003 (BGBl. I S. 1144) abgestimmt.^{1, 2}

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.³

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

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kommunikationselektroniker/Kommunikationselektronikerin (Beschluss der KMK vom 7. Januar 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 7. Mai 2008) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektronikers für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik.

Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerinnen für Informations- und Systemtechnik entwickeln und implementieren industrielle informationstechnische Systeme und halten sie instand. Dabei installieren und konfigurieren sie Hard- und Softwarekomponenten, passen Hard- und Softwareschnittstellen an bestehende Systeme an und optimieren diese.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen;
- beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von vernetzten industriellen Systemen;
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache;
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse;
- entwickeln Softwarekomponenten und passen sie an. Komplexe Softwarelösungen werden im Team entwickelt;
- erstellen Bedienoberflächen und Benutzerdialoge;
- installieren und konfigurieren Hard- und Softwarekomponenten vernetzter Systeme;
- prüfen, installieren, konfigurieren und programmieren Komponenten industrieller informationstechnischer Systeme auf der Feld- und Prozessleitebene;
- optimieren vernetzte industrielle Systeme, analysieren und beseitigen Fehler;
- führen Berechnungen zur Kostenkalkulation durch;

1 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.

2 Durch die Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen anlässlich der Änderung der Berufsbezeichnung vom 15.02.2013 (BGBl. I S. 292) sind keine inhaltlichen Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

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

- planen und steuern Arbeitsabläufe; kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse;
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte; sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstem Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt;
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei;
- entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme;
- prüfen die Schutzmaßnahmen;
- wenden Prüf- und Messverfahren an, leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

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

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen 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.

Für die Vermittlung englischsprachiger Elemente unterhalb der Kommunikationsebene sind entsprechende Ziele und Inhalte mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

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

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

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

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik					
Lernfelder		Zeitrictwerte			
Nr.		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 realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen		60		
6	Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren		80		
7	Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen		60		
8	Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren		80		
9	Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen			80	
10	Hard- und Softwarekomponenten integrieren und im System testen			100	
11	Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren			100	
12	Prüfsysteme entwickeln und optimieren				80
13	Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben				60
	Summe (insgesamt 1020 Std.)	320	280	280	140

Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

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

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

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

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

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

Inhalte:

Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation

Produkte, Dienstleistungen

Schaltpläne, Schaltzeichen

Elektrische Betriebsmittel, Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen

Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten

Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz

Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche

Teamarbeit

Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung

Zielformulierung:

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

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

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

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

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

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

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

Inhalte:

Auftragsplanung, Auftragsrealisierung

Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes

Sicherheitsbestimmungen

Installationstechnik

Betriebsmittelkenndaten

Schaltplanarten

Leitungsdimensionierung

Arbeitsorganisation

Kostenberechnung, Angebotserstellung

Zielformulierung:

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

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

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

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

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

Inhalte:

Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen

Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen

Verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung

Logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen

Normen, Vorschriften und Regeln

Technische Dokumentationen

Zielformulierung:

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

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

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

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

Inhalte:

Funktion und Struktur des Pflichtenheftes

Hardware, Betriebssysteme, Standard- und anwendungsspezifische Software

Beschaffungsprozess

Installations- und Konfigurationsprozesse von Hard- und Softwarekomponenten

Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung

Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung

Lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle

Datensicherung und Datenschutz, Urheber- und Medienrecht

Präsentationstechniken und -methoden

Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
--	---

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Anlagen, Geräten und Baugruppen, wählen geeignete Energieversorgungen aus und beraten die Nutzer. Sie berücksichtigen Normen, Bestimmungen und Vorschriften für die Errichtung sowie den Betrieb von elektrischen Anlagen und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Unfallschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Komponenten zur Energieversorgung nach Datenblättern. Sie berücksichtigen die gegenseitige Beeinträchtigung von Energieversorgungs- und Kommunikationssystemen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion von Energieversorgungsanlagen und -geräten und die Einhaltung von Schutzmaßnahmen. Sie wenden Methoden zur Fehlersuche und -beseitigung an.

Die Schülerinnen und Schüler planen eine unterbrechungsfreie Energieversorgung. Sie berücksichtigen Maßnahmen zum Überspannungsschutz von industriellen informationstechnischen Systemen und wählen entsprechende Komponenten aus. Sie wenden Maßnahmen zur Sicherung des Potenzialausgleichs in Energie- und Datennetzen an.

Inhalte:

- Netzsysteme, Schalt- und Verteilungsanlagen, Stromversorgungsgeräte
- Schutzmaßnahmen, Normen und Vorschriften
- Mess- und Prüfverfahren zu Schutzmaßnahmen
- Lastenheft, Dokumentation, Präsentation, Prüfprotokoll
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Potenzialausgleich
- Unterbrechungsfreie Energieversorgung
- Verlustwärme, Wärmeableitung
- Überspannungsschutz in Geräten und Anlagen

Lernfeld 6: Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
---	---

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Schnittstellen industrieller Produktions- und Prüfsysteme hinsichtlich des Informationsflusses. Sie unterscheiden nach Hard- und Softwareschnittstellen und ordnen die Kennwerte den industriellen Standards zu.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Übertragungsverhalten der aktiven und passiven Systemkomponenten. Sie wählen dazu Messverfahren und Diagnosewerkzeuge aus, messen und dokumentieren die Schnittstellensignale. Dabei unterscheiden sie diese nach Signalform, Bandbreite, Übertragungsgeschwindigkeit und Übertragungscode.

Die Schülerinnen und Schüler lokalisieren und beheben Fehler. Sie wählen Übertragungs-, Speicher- und Umsetzungskomponenten nach Kennwerten aus. Sie verwenden Interface-Schaltungen zur Protokollumsetzung und setzen Hard- und Softwarediagnosewerkzeuge zur Protokollüberwachung ein.

Inhalte:

- Schnittstellen für analoge und digitale Signale
- Schaltungsdokumentation, Blockschaltbilder, Signalflussdiagramme
- Betriebsarten, Verfahren zur Synchronisation und Fehlererkennung
- Industrielle Bussysteme, Protokolle
- Sensoren und Aktoren
- Übertragungsmedien, Klassifizierung
- Dämpfung, Wellenwiderstand, Anpassung, Pegel
- AD/DA-Umsetzung, Seriell/Parallel-Umsetzung
- Codierung, Informationsgehalt, Redundanz
- Adressierung, Speicherverfahren und -medien

Lernfeld 7: Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen	2. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Anforderungen an informationstechnische Komponenten in industriellen Systemen und planen deren Realisierung durch Auswahl von Anwendungssoftware, Betriebssystemen und Hardware.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von Hardwaremodulen und Peripheriegeräten. Sie wählen ein Betriebssystem aus, installieren und konfigurieren dieses. Die Schülerinnen und Schüler installieren systemabhängige Treiber. Zur Funktionsprüfung und Analyse werten sie den Startprozess von informationstechnischen Systemen aus. Die Schülerinnen und Schüler sichern durch Back-up-Verfahren das industrielle informationstechnische System und die Daten. Sie wenden Maßnahmen zum Schutz gegen unberechtigten Zugriff an. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Netzwerkkomponenten hinsichtlich der verwendeten Schnittstellen, Übertragungsmedien und aktiver Netzwerkkomponenten. Sie konfigurieren informationstechnische Systeme unter Berücksichtigung der benötigten Protokolle. Sie unterscheiden und beurteilen Zugriffsmöglichkeiten auf globale Netze.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nutzen Handbücher und Onlinedienste auch in englischer Sprache und erstellen eigene Dokumentationen.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Industriestandards, Umweltbedingungen, Ausfallsicherheit Installation und Konfiguration von Hardware und Peripheriegeräten Betriebssysteme, Treiber, Tools, Anwendungssoftware Kompatibilität von Hard- und Software Datensicherung, Datenschutz Netzwerkprotokolle, Kommunikationsmodelle Aktive Netzwerkkomponenten WAN-Anbindungen</p>	
Lernfeld 8: Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Softwareentwicklung und erstellen ein Pflichtenheft. Sie formulieren im Team ein Konzept der Produktentwicklung und modularisieren es. Unter Berücksichtigung von Hard- und Softwareplattformen wählen sie die einzusetzenden Werkzeuge und die Programmiersprachen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler definieren für industrielle Systeme algorithmische und objektorientierte Anforderungen an die Software. Sie bewerten mögliche Lösungen, beschreiben sie mit den üblichen Notationen und definieren Schnittstellen bei der Programmerstellung. Sie programmieren und kommentieren Softwaremodule.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler testen und dokumentieren das Softwareprodukt. Sie beseitigen auftretende Fehler.</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Problemanalyse, Prozessmodell, Pflichtenheft Algorithmen, Kontrollstrukturen, Struktogramm, Programmablaufplan Objekte, Klassen und Beziehungen Diagramme der UML Debugger Einbinden von Applikationen, Sicherheitsrestriktionen</p>	

Lernfeld 9: Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Softwareanforderungen an industrielle Systeme. Sie modellieren und entwerfen im Team objektorientierte Konzepte. Dabei ermitteln sie relevante Prozesse und deren Klassen, berücksichtigen die Wechselwirkungen von statischen sowie dynamischen Modellen und bestimmen Möglichkeiten für eine arbeitsteilige Vorgehensweise.

Die Schülerinnen und Schüler programmieren wiederverwendbare Klassen und Bibliotheken. Sie setzen die objekt-orientierten Entwurfsmuster in den Quellcode um. Sie unterscheiden Zugriffsmöglichkeiten für die Anbindung von Datenbanken.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Softwarewerkzeuge zur Analyse, zur Programmierung und zur Qualitätssicherung aus und wenden diese an. Sie generieren und implementieren erzeugte Module in vorhandene Systeme, prüfen diese und nehmen sie in Betrieb. Sie modifizieren und optimieren die Systeme und passen diese an die umgebende Hard- und Softwarearchitektur an.

Die Schülerinnen und Schüler übergeben das Softwareprodukt und weisen den Auftraggeber ein.

Inhalte:

Anwendungsfalldiagramme

Prozesse, Klassen, Modelle

Design mit Klassen-, Sequenz- und Interaktionsdiagrammen

Grafische Programmieroberflächen

Frameworks

Objektdesign und Schichtenarchitektur mit Verteilungsdiagrammen

Datenbanken

Grafische Applikationen zur Prozessvisualisierung

**Lernfeld 10: Hard- und Softwarekomponenten integrieren
und im System testen****3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen komplexe elektronische Systeme hinsichtlich ihrer Gesamtfunktion auf der Basis der ein- und ausgehenden Daten. Dazu analysieren sie bestehende Hardwareplattformen in ihrer Funktion und erweitern diese. Sie messen, analysieren und visualisieren Datenströme und werten sie aus. Dabei testen sie das Zusammenwirken der Komponenten und nehmen das Hardwaresystem in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und klassifizieren die programmierbaren Komponenten hinsichtlich ihrer Zugriffsmöglichkeiten. Sie dokumentieren und visualisieren die Funktionsweise der vorhandenen und der zu erstellenden Software.

Die Schülerinnen und Schüler verändern und erweitern vorhandene Softwareprojekte nach Auftrag. Sie erstellen maschinennahe Programme mit Hilfe von Befehlstabellen und Softwarebeschreibungen. Sie programmieren Kommunikationskomponenten für Schnittstellen, integrieren Softwarelösungen in bestehende Systeme, bieten Lösungen zu Kompatibilitätsproblemen an und nehmen diese über ein Hardwaresystem in Betrieb. Sie testen die Soft- und Hardwarekomponenten durch den Einsatz von Diagnosewerkzeugen.

Inhalte:

Signal- und Datenerfassung

Protokolle industrieller Bussysteme

Adressdecoder

Polling, Interrupt, Event Handler

Programmierbare Logik

Mikrocontroller, Digitalsignalprozessoren

Maschinensprache und Hochsprache

Interfacetechnik

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich auftragsbezogen über die technischen Möglichkeiten zur Optimierung des Informationsflusses auf Feldebene und Prozessleitebene. Sie entwerfen Konzepte zur Erhöhung der System-sicherheit und des Datendurchsatzes.

Die Schülerinnen und Schüler installieren und nutzen Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme und optimieren den Informationsfluss durch Anpassung und Austausch von Komponenten. Dazu setzen sie Netzwerkdiagnosewerkzeuge im Hinblick auf Auslastungen, Störungen und Fehlersuche ein. Sie dokumentieren Langzeitmessungen mit Hilfe von Datenbanken.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern bestehende Systeme mit Diensten für Fernabfrage, Fernüberwachung und Fernwartung.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur Optimierung des Systems und der Auswahl der Komponenten Supportstellen von Lieferanten und Herstellern im Hinblick auf Kompatibilitäten und zur Aktualisierung der Produkte. Sie berücksichtigen dabei die Kosten-Nutzen-Relationen.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Ergebnisse zur Qualitätssicherung nach betrieblichen Vorgaben und Normen. Sie erläutern den Nutzern die im System vorgenommenen Änderungen und begründen dem Auftraggeber gegenüber ihre Vorgehensweise.

Inhalte:

Lastfälle, Störungen und Fehler

Bandbreite und Echtzeitverhalten

Datensicherheit, redundante Systeme

Webserver zur Fernabfrage

Updates, Patches

Datenschutz, Zugriffsrechte

Messtechnik, Diagnoseverfahren

System- und Messwertdokumentation

Protokolle und Protokollumsetzung

Qualitätssicherungsnormen

Methoden zur Kosten-Nutzen-Analyse

Lernfeld 12: Prüfsysteme entwickeln und optimieren**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Produkte aus den beruflichen Einsatzgebieten und bestimmen Prüfkriterien. Sie legen die Methoden und Komponenten fest, die für die jeweiligen Prüfverfahren notwendig sind. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfumgebungen unter Berücksichtigung der technischen und technologischen Einsatzbedingungen der zu prüfenden Produkte. Hierbei beachten sie Normen und Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler simulieren technische Umfeldbedingungen und passen Simulationssysteme an.

Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren Prüfsysteme. Dazu wählen sie Hard- und Softwarekomponenten zur Messwertaufnahme, Messwertverarbeitung und Speicherung aus. Zur Speicherung und Bereitstellung der Messdaten setzen sie Datenbanksysteme ein.

Die Schülerinnen und Schüler werten die Messdaten auftragsbezogen im Soll-Ist-Vergleich aus. Sie beurteilen Abweichungen der Produkte aus den beruflichen Einsatzgebieten und erstellen eine Fehleranalyse. Zur Qualitätssicherung beachten sie Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Prüfumgebung, erstellen Protokolle zum Prüfprozess und zur Produktqualität.

Inhalte:

Systemanalyse

Prüfkriterien

Prüfverfahren, Normen und Vorschriften

Prüfsysteme

Soll-Ist-Vergleich

Fehlerbewertung, Optimierungskonzepte

Qualitätsmanagement

Dokumentationen

Lernfeld 13: Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Auftrag zur Inbetriebnahme industrieller Systeme. Sie planen die Abwicklung in Abstimmung mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Betriebsabläufe sowie ökonomischer, ökologischer Aspekte und sicherheitstechnischer Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler implementieren Systeme, nehmen diese in Betrieb, prüfen Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen, wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung und Fehlerbeseitigung an. Sie optimieren Systeme zur Erfüllung der Vorgaben.

Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Systeme, weisen die Nutzer ein und fertigen ein Abnahmeprotokoll an. Sie erstellen und modifizieren Systemdokumentationen und Bedienungsanleitungen, auch in Englisch. Sie präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.

Inhalte:

Arbeits- und Geschäftsprozess

Inbetriebnahmeprozesse, Übergabeprozesse

Fehlerbeurteilung, Qualitätssicherung

Projektmanagement

Dokumentation

Projektpräsentation

Projektauswertung