

## Verordnung über die Berufsausbildung zum Systemelektroniker und zur Systemelektronikerin\*)

Vom 25. Juli 2008

Auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit § 26 und auf Grund des § 27 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. September 1998 (BGBl. I S. 3074, 2006 I S. 2095), von denen § 25 Abs.1 und § 27 zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) und § 26 der Handwerksordnung zuletzt durch Artikel 2 Nr. 4 des Gesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931) geändert worden sind, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

### § 1

#### Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Systemelektroniker und Systemelektronikerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe Nummer 25, Elektrotechniker, der Anlage A der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

### § 2

#### Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

### § 3

#### Ausbildungsrahmenplan/Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine vom Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung gliedert sich wie folgt:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,

\*) Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst als Beilage im Bundesanzeiger veröffentlicht.

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, Qualitätsmanagement,
7. Beraten und Betreuen von Kunden, Verkauf,
8. Einrichten des Arbeitsplatzes,
9. Konzipieren von Komponenten, Geräten und Systemen,
10. Herstellen von Komponenten und Geräten,
11. Montieren und Installieren,
12. Installieren von Systemkomponenten,
13. Programmieren und Testen,
14. Messen und Analysieren, Prüfen von Komponenten und Geräten,
15. Einrichten und Optimieren der Fertigungsprozesse,
16. Prüfen der Schutzmaßnahmen,
17. Realisieren und Inbetriebnehmen von Systemen,
18. Durchführen von Serviceleistungen.

### § 4

#### Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in § 3 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 5 bis 9 nachzuweisen.

(2) Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis wäh-

rend der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben den Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

## § 5

### Gesellenprüfung

(1) Die Gesellenprüfung besteht aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Gesellenprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen die Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

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

## § 6

### Teil 1 der Gesellenprüfung

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

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

(3) Teil 1 der Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Arbeitsauftrag.

(4) Für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
  - a) technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
  - b) Komponenten herstellen, montieren, verdrahten, verbinden und einstellen, Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einhalten,
  - c) die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen, elektrische Schutzmaßnahmen prüfen,
  - d) elektrische Systeme analysieren und Funktionen prüfen, Fehler suchen und beseitigen,
  - e) erstellte Komponenten in Betrieb nehmen, übergeben und erläutern, Auftragsdurchführung dokumentieren, technische Unterlagen einschließlich Prüfprotokolle, erstellen

kann;

2. diese Anforderungen sollen an einer funktionsfähigen Komponente oder einem Gerät der Systemelektronik nachgewiesen werden;
3. die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und darauf bezogene schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet;
4. die Prüfungszeit beträgt zehn Stunden, wobei die situativen Gesprächsphasen insgesamt höchstens zehn Minuten umfassen sollen; die schriftlichen Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von zwei Stunden haben.

## § 7

### Teil 2 der Gesellenprüfung

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

(2) Teil 2 der Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse und
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) Für den Prüfungsbereich Kundenauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
  - a) Arbeitsaufträge analysieren, Informationen aus Unterlagen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen klären, Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen,
  - b) Teilaufgaben festlegen, Auftragsabläufe planen und abstimmen, Planungsunterlagen erstellen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen,
  - c) Aufträge durchführen, Geräte oder Systeme in Betrieb nehmen, Funktion, Sicherheit und Kennwerte prüfen und dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen und beheben,
  - d) Geräte oder Systeme übergeben, Fachauskünfte, auch unter Verwendung englischer Fachausdrücke, erteilen, Abnahmeprotokolle anfertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen dokumentieren und bewerten, Leistungen abrechnen und Geräte oder Systemdaten und -unterlagen dokumentieren

kann;

2. zum Nachweis kommen insbesondere das Herstellen eines Gerätes oder Systems oder das Einrichten einer Fertigungsanlage oder eines Prüfsystems in Betracht;
3. der Prüfling soll zum Nachweis der Anforderungen im Prüfungsbereich Kundenauftrag in 21 Stunden eine Arbeitsaufgabe, die einem Kundenauftrag entspricht, bearbeiten und dokumentieren sowie innerhalb dieser Zeit in höchstens 30 Minuten ein Fachgespräch führen; in dem Fachgespräch soll der Prüfling insbesondere zeigen, dass er Kundenaufträge annehmen und dabei Kundenprobleme und -wünsche erkennen, fachbezogene Probleme und deren Lösungen kundenbezogen darstellen, seine Vorgehensweise begründen sowie den Kunden Geräte oder Systeme übergeben und in die Bedienung einführen kann; die Ausführung der Arbeitsaufgabe wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert; die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe einschließlich der Dokumentation ist mit 70 Prozent und das Fachgespräch mit 30 Prozent zu gewichten.
  - (4) Für den Prüfungsbereich Systementwurf bestehen folgende Vorgaben:
    1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
      - a) technische Problemanalysen durchführen und unter Berücksichtigung von Vorschriften und technischen Regelwerken Lösungskonzepte für konstruktiven Aufbau entwickeln,
      - b) mechanische, elektrische und elektronische Komponenten dimensionieren und auswählen und
      - c) Fertigungs- und Prüfabläufe unter Beachtung von Richtlinien zur Qualitäts- und Prozesssicherung festlegen, Schaltungsunterlagen und fertigungstechnische Unterlagen anpassen sowie Software anwenden

(4) Für den Prüfungsbereich Systementwurf bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
  - a) technische Problemanalysen durchführen und unter Berücksichtigung von Vorschriften und technischen Regelwerken Lösungskonzepte für konstruktiven Aufbau entwickeln,
  - b) mechanische, elektrische und elektronische Komponenten dimensionieren und auswählen und
  - c) Fertigungs- und Prüfabläufe unter Beachtung von Richtlinien zur Qualitäts- und Prozesssicherung festlegen, Schaltungsunterlagen und fertigungstechnische Unterlagen anpassen sowie Software anwenden

kann;

2. dem Prüfungsbereich sind folgende Gebiete zugrunde zu legen:

Änderungen in Geräten oder Systemen und den damit verbundenen Fertigungsablauf entwerfen;

3. der Prüfling soll ganzheitliche fallbezogene Aufgabenstellungen unter Zuhilfenahme praxisüblicher Dokumente schriftlich bearbeiten; auf der Grundlage der anzufertigen Dokumentationen sollen die Anforderungen nach Nummer 1 bewertet werden;

4. die Prüfungszeit beträgt zwei Stunden.

(5) Für den Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
  - a) technische Unterlagen, auch in englischer Sprache, auswerten, Prüfverfahren- und Diagnosesysteme auswählen und einsetzen, funktionelle Zusammenhänge von Funktionsgruppen einschließlich integrierter Softwaremodule analysieren und
  - b) Signale an Schnittstellen funktionell zuordnen, Fehlerursachen bestimmen, elektromagnetische Verträglichkeit beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen bewerten

kann;

2. dem Prüfungsbereich sind folgende Gebiete zugrunde zu legen:

Analyse eines elektronischen Gerätes oder Systems;

3. der Prüfling soll ganzheitliche fallbezogene Aufgabenstellungen unter Zuhilfenahme praxisüblicher Dokumente schriftlich bearbeiten; auf der Grundlage der anzufertigen Dokumentationen sollen die Anforderungen nach Nummer 1 bewertet werden;
4. die Prüfungszeit beträgt zwei Stunden.

(6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
2. der Prüfling soll praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt eine Stunde.

## § 8

### Gewichtungs- und Bestehensregelung

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Prüfungsbereich Arbeitsauftrag               | 40 Prozent,   |
| 2. Prüfungsbereich Kundenauftrag                | 25 Prozent,   |
| 3. Prüfungsbereich Systementwurf                | 12,5 Prozent, |
| 4. Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse | 12,5 Prozent, |
| 5. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent.   |

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“

bewertet worden sind.

## § 9

### Mündliche Ergänzungsprüfung

Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Gesellenprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, in denen Prüfungsleistungen mit eigener Anforderung und Gewichtung schriftlich zu erbringen sind, durch eine mündliche Prüfung von höchstens 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

## § 10

**Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse**

Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, können unter Anrechnung der bisher zurückgelegten Ausbildungszeit nach den Vorschriften dieser Verordnung fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren. Kommt eine Vereinbarung nicht zustande, sind auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bis zum 31. Juli 2008 begonnen wurden, die Vorschriften der in § 11 Satz 2 genannten Verordnungen weiter anzuwenden.

## § 11

**Inkrafttreten, Außerkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am 1. August 2008 in Kraft. Gleichzeitig treten die Verordnung über die Berufsausbildung zum Systemelektroniker/zur Systemelektronikerin vom 3. Juli 2003 (BGBl. I S. 1131) und die Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform für die Berufsausbildung zum Systemelektroniker/zur Systemelektronikerin vom 3. Juli 2003 (BGBl. I S. 1143), geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 17. Juli 2007 (BGBl. I S. 1402), außer Kraft.

Berlin, den 25. Juli 2008

Der Bundesminister  
für Wirtschaft und Technologie  
In Vertretung  
Otremba

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung zum Systemelektroniker/zur Systemelektronikerin

**Abschnitt I: Grundbildung**

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Abs. 2 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Handbücher, Fachzeitschriften und Firmenunterlagen, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen in deutscher und englischer Sprache lesen und auswerten</li> <li>b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen und anwenden</li> <li>c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Grundrisse von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen und anwenden</li> <li>d) Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden sowie skizzieren und anfertigen</li> <li>e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften, technische Regelwerke und sonstige technische Informationen, auch in Englisch, lesen, auswerten und anwenden</li> <li>f) Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache zusammenstellen und ergänzen</li> <li>g) Gespräche situationsgerecht führen, verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten</li> <li>h) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben, deutsche und englische Fachbegriffe anwenden</li> <li>i) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren, Protokolle anfertigen</li> <li>k) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations-, Grafik- und Planungssoftware, anwenden</li> <li>l) Daten sichern und archivieren, Daten pflegen sowie Datenbankabfragen durchführen</li> <li>m) Datenbestände löschen, Datenträger entsorgen</li> <li>n) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes anwenden</li> <li>o) Telekommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten, Sprache, Texten und Bildern einsetzen</li> </ul>	10*)			
6	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement (§ 3 Abs. 2 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten</li> <li>b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen</li> <li>c) persönliche Schutzeinrichtungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren und beschaffen sowie bereitstellen</li> <li>d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen</li> </ul>	5*)			

\*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
7	Beraten und Betreuen von Kunden, Verkauf (§ 3 Abs. 2 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kunden hinsichtlich Produkte und Materialien beraten</li> <li>b) Kunden auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen</li> </ul>	3*)			
8	Einrichten des Arbeitsplatzes (§ 3 Abs. 2 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten</li> <li>b) Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen betriebsbereit machen, warten und überprüfen, bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten</li> <li>c) Montagestelle einrichten und sichern</li> <li>d) Leitern, Gerüste und Montagebühnen unter Arbeits- und Sicherheitsaspekten beurteilen, auswählen, auf- und abbauen</li> <li>e) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen und einsetzen, Transport sichern und durchführen</li> <li>f) Montagestelle abräumen und reinigen</li> </ul>	4*)			
9	Montieren und Installieren (§ 3 Abs. 2 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen, Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen</li> <li>b) vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen</li> <li>c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen</li> <li>d) Leitungswege und Gerätemontageorte unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen</li> <li>e) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen befestigen</li> <li>f) Materialien, insbesondere mittels Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden, bearbeiten sowie Kleb- und Schraubverbindungen herstellen</li> <li>g) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen</li> <li>h) Baugruppen zerlegen und montieren, defekte Teile austauschen</li> <li>i) Leitungen auswählen sowie Baugruppen und Geräte verdrahten</li> <li>k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren</li> <li>l) Leitungen zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten</li> </ul>	8			
10	Installieren von Systemkomponenten (§ 3 Abs. 2 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen, Komponenten für Informations- und Kommunikationssysteme auswählen, Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren</li> <li>b) Betriebssysteme und ihre Komponenten auswählen, Hardwarevoraussetzungen beurteilen, Betriebssysteme installieren und konfigurieren</li> </ul>				

\*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren</li> <li>d) technische Voraussetzungen für die Nutzung von Weitverkehrsnetzen schaffen</li> <li>e) Rechnerarbeitsplatz unter ergonomischen Gesichtspunkten einrichten</li> <li>f) Betriebssysteme und grafische Benutzeroberflächen einrichten und anwenden</li> </ul>	3			
11	Messen und Analysieren, Prüfen von Komponenten und Geräten (§ 3 Abs. 2 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Messverfahren und Messgeräte auswählen</li> <li>b) elektrische Größen messen, bewerten und berechnen</li> <li>c) Kenndaten und Funktion von Bauteilen und Baugruppen prüfen</li> <li>d) Steuerschaltungen, insbesondere mit logischen Grundfunktionen, analysieren</li> <li>e) Signale an Schnittstellen prüfen</li> <li>f) Sensoren, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufen, prüfen und einstellen</li> <li>g) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten</li> </ul>	6			
12	Prüfen der Schutzmaßnahmen (§ 3 Abs. 2 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Bestimmungen, beachten</li> <li>b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen</li> <li>c) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen</li> <li>d) Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln, Ergebnisse beurteilen</li> <li>e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, prüfen</li> <li>f) Prüfungen dokumentieren</li> <li>g) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben</li> <li>h) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten</li> </ul>	6			
13	Durchführen von Serviceleistungen (§ 3 Abs. 2 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Geräte aufstellen und anschließen</li> <li>b) Geräte konfigurieren und einrichten</li> <li>c) Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen planen, durchführen und dokumentieren</li> <li>d) Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe von Kunden planen und durchführen</li> </ul>	7			

**Abschnitt II: Fachbildung**

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Abs. 2 Nr. 5)	a) Schriftwechsel auch in englisch durchführen b) Konfliktlösungsstrategien anwenden, verschiedene kulturelle Identitäten berücksichtigen c) Dokumentationen auch in englischer Sprache auswerten d) Systemdokumentationen und Bedienungsanleitungen, auch englischsprachige, zusammenstellen und modifizieren e) Daten und Sachverhalte, auch in englisch, visualisieren, Grafiken erstellen und Sachverhalte präsentieren		2		
					2	
						4
2	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement (§ 3 Abs. 2 Nr. 6)	a) Aufgaben im Team planen und entsprechend den individuellen Fähigkeiten und kulturellen Eigenheiten verteilen b) den Kunden über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten c) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden informieren und Lösungsvarianten aufzeigen d) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren e) verbrauchtes Material, Ersatzteile und Arbeitszeit sowie Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen f) Planung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen g) Verbesserung von Arbeitsabläufen vorschlagen h) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelpassung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen i) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten, Kosten und Erträge von erbrachten Leistungen errechnen und bewerten k) Fremdleistungen veranlassen, prüfen und überwachen		3		
						2
						2
3	Beraten und Betreuen von Kunden, Verkauf (§ 3 Abs. 2 Nr. 7)	a) Kunden auf Gefahren, insbesondere durch die Stromversorgung, hinweisen sowie hinsichtlich Änderungen beraten b) Kunden auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen c) Kunden hinsichtlich Arbeitsumgebung, der ergonomischen Gestaltung sowie der Lichtverhältnisse und Beleuchtung beraten d) Kunden hinsichtlich rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und des Wandels in der Systemtechnik beraten		2		
						2

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Anlage dem Kunden übergeben, Leistungsmerkmale erläutern sowie Kunden in die Nutzung einweisen, Abnahmeprotokoll erstellen</li> <li>f) Kunden hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zu Datenschutz und Datensicherung beraten</li> </ul>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>g) Vorstellungen und Bedarf des Kunden ermitteln, Umfeld und kulturelle Hintergründe des Kunden einschätzen</li> <li>h) Kunden die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden bei der Produktauswahl beraten</li> <li>i) Produkte und Dienstleistungen verkaufen</li> <li>k) an der Vorbereitung und Durchführung von Vertragsverhandlungen mitwirken</li> <li>l) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen, Aufträge annehmen</li> <li>m) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvorschlägen mitwirken</li> <li>n) Lösungsvarianten dem Kunden präsentieren und begründen</li> <li>o) Kunden auf Gewährleistungsansprüche hinweisen</li> <li>p) Kunden hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten</li> <li>q) Reklamationen prüfen und bearbeiten</li> <li>r) Schulungsmaßnahmen planen und durchführen</li> </ul>				6
4	Konzipieren von Komponenten, Geräten und Systemen (§ 3 Abs. 2 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bauelemente und Bauteile, insbesondere unter Beachtung der thermischen Belastung, auswählen</li> <li>b) digitale und analoge Schaltungen computergestützt entwerfen</li> <li>c) Leiterplattenlayouts unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit im Multilayer-Format entwerfen</li> </ul>		3		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Betriebssysteme, Softwareumgebung und -komponenten zur Realisierung gerätespezifischer Funktionen auswählen</li> <li>e) Schnittstellen zur Kopplung von Geräten und zur technischen Umgebung auswählen</li> <li>f) logische integrierte Schaltkreise programmieren</li> <li>g) Fertigungsunterlagen erstellen</li> </ul>			3	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Anforderungen des Kunden an Komponenten, Geräte und Systeme unter Berücksichtigung der Funktionalität und der technischen Umgebungen analysieren und dokumentieren</li> <li>i) Prozesse sowie ihre Hard- und Softwareschnittstellen analysieren</li> <li>k) Gehäuse und mechanische Konstruktionen zur Aufnahme von Funktionseinheiten, insbesondere unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit, Wärmeableitung und Umweltbedingungen, auswählen</li> </ul>				10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		l) Bedieneinrichtungen, insbesondere nach ergonomischen Gesichtspunkten, entwerfen m) Messeinrichtungen, Sensoren und Aktoren, insbesondere Antriebe sowie Visualisierungseinrichtungen, auswählen n) Anwenderdokumentationen erstellen				
5	Herstellen von Komponenten und Geräten (§ 3 Abs. 2 Nr. 10)	a) Lötverbindungen herstellen b) Leiterplatten bearbeiten, mit bedrahteten und SMD-Bauelementen bestücken und löten c) Gehäuse und Frontplatten unter Einbeziehung des Oberflächenschutzes entsprechend der geforderten Normen mechanisch bearbeiten, insbesondere durch Umformen, Trennen und Beschriften d) Aktoren, insbesondere elektromechanische, -pneumatische, -hydraulische, elektrische und elektronische Baugruppen und Komponenten, auswählen und montieren e) Signal-Steckverbinder und -Leitungen auswählen, Komponenten und Geräte verdrahten f) Sensoren, insbesondere für Temperatur, Druck, Weg- und Laufzeit, Licht und Drehfrequenz, montieren und einstellen		3		
					3	
						10
6	Montieren und Installieren (§ 3 Abs. 2 Nr. 11)	a) Komponenten und Geräte für den Transport vorbereiten und ausliefern b) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern c) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen d) Energieleitungen und -kabel auswählen und verlegen e) Erdungen und Potentialausgleichsleitungen verlegen und anschließen f) Schaltgeräte und Überstromschutzeinrichtungen montieren, verdrahten und kennzeichnen g) Kommunikations- und Hochfrequenzleitungen sowie -kabel auswählen und verlegen h) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen installieren		7		
						3
7	Installieren von Systemkomponenten (§ 3 Abs. 2 Nr. 12)	a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden b) Standardsoftware und Anwendungssoftware konfigurieren und anpassen c) drahtgebundene und drahtlose Übertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen d) Speichermedien und Programme zur Datensicherung installieren e) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen				5
8	Programmieren und Testen (§ 3 Abs. 2 Nr. 13)	a) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Netzwerkbetriebssystemen beurteilen b) Prozessabläufe mittels Flussdiagramm entwerfen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Gerätetreiber und weitere Software-Komponenten für Anwendersoftware anpassen</li> <li>d) hardwarenahe Programme erstellen</li> <li>e) Testroutinen programmieren</li> <li>f) Programmdokumentationen erstellen</li> </ul>				10
9	Messen und Analysieren, Prüfen von Komponenten und Geräten (§ 3 Abs. 2 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kennwerte und Funktion elektrischer und elektronischer Bauelemente prüfen</li> <li>b) Impulsformen und zeitliche Zuordnung von Impulsen visualisieren und zuordnen</li> </ul>		6		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Funktion von digitalen und analogen Schaltungen prüfen</li> </ul>			6	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) elektromechanische, elektropneumatische und elektrohydraulische Einheiten prüfen</li> <li>e) Datenprotokolle analysieren, insbesondere Signale an parallelen und seriellen Schnittstellen</li> <li>f) maschinennahe Befehle schrittweise prüfen</li> <li>g) Kennwerte von Störstrahlungen, insbesondere Dauer, Frequenz und Tastgrad, bestimmen</li> <li>h) Umgebungsbedingungen und technische Umgebung simulieren sowie Gesamtfunktion von Komponenten und Geräten prüfen</li> <li>i) gerätebezogene Schutzmaßnahmen und Sicherheitsprüfungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren</li> <li>k) Fehlerursachen dokumentieren und statistisch auswerten</li> </ul>				8
10	Einrichten und Optimieren der Fertigungsprozesse (§ 3 Abs. 2 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fertigungsanlagen, insbesondere zum Bestücken und zum Löten, einrichten, programmieren, optimieren, in Betrieb nehmen und warten</li> <li>b) Fehler im Fertigungsprozess analysieren und bewerten</li> <li>c) Korrektur- und Optimierungsmaßnahmen durchführen</li> <li>d) Prüfsysteme auswählen, einrichten und programmieren</li> <li>e) Dauertests unter definierten Klima-Bedingungen durchführen</li> <li>f) Messnormale innerhalb eines Qualitätsmanagementsystems festlegen</li> <li>g) Fertigungsprozesse und durchgeführte Prüfungen dokumentieren</li> </ul>				10
11	Realisieren und Inbetriebnehmen von Systemen (§ 3 Abs. 2 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prozessautomatisierungssysteme planen, programmieren und dokumentieren</li> <li>b) Visualisierungs- und Bedieneinrichtungen sowie Geräte und Systeme in die technische Umgebung einfügen</li> <li>c) Antriebs- und Verfahreseinheiten auswählen und einbinden</li> <li>d) Systeme auf die geforderte Endfunktion im Betrieb feinabgleichen, insbesondere mittels analoger und digitaler Wertveränderungen</li> </ul>				10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Qualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
12	Durchführen von Serviceleistungen (§ 3 Abs. 2 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Wartungsabläufe und Wartungsintervalle festlegen</li> <li>b) technische Hilfestellung bei Anwenderrückfragen geben, Lösungsvorschläge unterbreiten</li> <li>c) Störungsmeldungen aufnehmen, Anwender zu Störungen befragen</li> <li>d) Ferndiagnose und -wartung durchführen</li> <li>e) Systematik der Fehlersuche anwenden</li> <li>f) Geräte unter Beachtung der Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit instand setzen</li> <li>g) technische Prüfungen durchführen und protokollieren</li> <li>h) Fehlerursachen analysieren und auf Verbesserungen im Design und im Herstellungsprozess schließen</li> <li>i) Geräteentsorgung festlegen</li> <li>k) Serviceleistungen dokumentieren</li> </ul>				8