

**Verordnung
über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen
und zum Kommunikationselektroniker/zur Kommunikationselektronikerin
im Bereich der Deutschen Bundespost *)**

Vom 15. Januar 1987

Auf Grund des § 25 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch § 24 Nr. 1 des Gesetzes vom 24. August 1976 (BGBl. I S. 2525) geändert worden ist, wird

- hinsichtlich des ersten Teils vom Bundesminister für Wirtschaft und
 - hinsichtlich des zweiten Teils vom Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
- im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft verordnet:

Erster Teil

Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen

§ 1

**Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe,
Fachrichtungen**

(1) Die Ausbildungsberufe

Elektromaschinenmonteur/Elektromaschinenmonteurin
Energieelektroniker/Energieelektronikerin
Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin und
Kommunikationselektroniker/Kommunikations-
elektronikerin
werden staatlich anerkannt.

(2) Es kann in den folgenden Fachrichtungen ausgebildet werden:

1. im Ausbildungsberuf Energieelektroniker/Energieelektronikerin in den Fachrichtungen
 - a) Anlagentechnik,
 - b) Betriebstechnik;
2. im Ausbildungsberuf Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin in den Fachrichtungen
 - a) Produktionstechnik,
 - b) Gerätetechnik;
3. im Ausbildungsberuf Kommunikationselektroniker/Kommunikationselektronikerin in den Fachrichtungen
 - a) Informationstechnik,
 - b) Telekommunikationstechnik,
 - c) Funktechnik.

(3) Die Bezeichnung der Fachrichtung tritt ergänzend zur Bezeichnung des Ausbildungsberufes hinzu.

§ 2

Ausbildungsdauer

(1) Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

(2) Auszubildende, denen der Besuch eines nach landesrechtlichen Vorschriften eingeführten schulischen Berufsgrundbildungsjahres nach einer Rechtsverordnung gemäß § 29 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes als erstes Jahr der Berufsausbildung anzurechnen ist, beginnen die betriebliche Ausbildung im zweiten Ausbildungsjahr.

§ 3

**Berufsfeldbreite Grundbildung, Struktur
und Zielsetzung der Berufsausbildung**

(1) Die Ausbildung im ersten Ausbildungsjahr vermittelt eine berufsfeldbreite Grundbildung, wenn die betriebliche Ausbildung nach dieser Verordnung und die Ausbildung in der Berufsschule nach den landesrechtlichen Vorschriften über das Berufsgrundbildungsjahr erfolgen.

(2) Im zweiten Ausbildungsjahr ist die Fachbildung im ersten Halbjahr für alle Berufe inhaltlich gleich und im zweiten Halbjahr nach Berufen unterschiedlich.

(3) In den Ausbildungsberufen mit Fachrichtungen schließt sich ab drittem Ausbildungsjahr eine nach Fachrichtungen unterschiedliche Fachbildung an.

(4) Die in dieser Rechtsverordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, daß der Auszubildende im Sinne des § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Die Vermittlung orientiert sich an den Anforderungen des Berufes mit der jeweiligen Fachrichtung. Die in Satz 1 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nachzuweisen.

§ 4

**Ausbildungsberufsbild
für den Elektromaschinenmonteur/für die Elektro-
maschinenmonteurin**

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,

*) Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 des Berufsbildungsgesetzes. 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 zum Bundesanzeiger veröffentlicht.

3. Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz,
4. Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung,
5. Anfertigen von mechanischen Teilen,
6. Herstellen von mechanischen Verbindungen,
7. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen,
8. Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen,
9. Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen,
10. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten,
11. Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile,
12. Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten,
13. Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen,
14. Anfertigen von mechanischen Bauteilen und Baugruppen für elektrische Maschinen,
15. Anfertigen von Wicklungen für elektrische Maschinen,
16. Zusammenbauen und Verdrahten von Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen,
17. Einbauen von Wicklungen in umlaufende und ruhende elektrische Maschinen und Schalten der Wicklungen,
18. Montieren und Demontieren von elektrischen Maschinen,
19. Installieren von elektrischen Maschinen und Geräten in Anlagen der Antriebstechnik und Energieversorgung,
20. Einrichten und Überwachen von Fertigungseinrichtungen für elektrische Maschinen,
21. Prüfen, Messen und Einstellen an elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten,
22. Inbetriebnahme von elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten,
23. Instandhalten von elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten.

§ 5

Ausbildungsberufsbild für den Energieelektroniker/für die Energie- elektronikerin

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz,
4. Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung,
5. Anfertigen von mechanischen Teilen,
6. Herstellen von mechanischen Verbindungen,

7. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen,
8. Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen,
9. Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen,
10. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten,
11. Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile,
12. Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten,
13. Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen,
14. Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen und Anlagenteilen der Energietechnik.

(2) Gegenstand der Berufsausbildung in den Fachrichtungen sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. in der Fachrichtung Anlagentechnik:
 - a) Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen und Geräten der Schalt-, Steuerungs- und Verteilungstechnik,
 - b) Vorbereiten und Abschließen von Montagearbeiten,
 - c) Montieren von Leitungen, Kabeln und Installationssystemen,
 - d) Montieren und Installieren von Anlagen der Energieverteilung, Steuerungs-, Melde- und Beleuchtungstechnik sowie von elektrischen Maschinen und Stell-einrichtungen,
 - e) Messen nichtelektrischer Größen und Prüfen der Funktion speicherprogrammierbarer Steuergeräte,
 - f) Inbetriebnehmen von Anlagen der Energieverteilung, Steuerungs-, Melde- und Beleuchtungstechnik sowie von elektrischen Maschinen und Stelleinrichtungen,
 - g) Instandhalten von Anlagen der Energietechnik;
2. in der Fachrichtung Betriebstechnik:
 - a) Zusammenbauen und Verdrahten von Betriebsmitteln und Schaltgeräten für Anlagen in der Energietechnik,
 - b) Montieren und Installieren von Betriebsmitteln und Anlagen der Energietechnik,
 - c) Messen nichtelektrischer Größen und Prüfen der Funktionen von Einrichtungen der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
 - d) Inbetriebnehmen von Betriebsmitteln und Anlagen der Energietechnik,
 - e) Instandhalten von Betriebsmitteln und Anlagen der Energieverteilung und der Beleuchtungs-, Melde-, Steuerungs-, Regelungs- und Antriebstechnik.

§ 6

**Ausbildungsberufsbild
für den Industrieelektroniker/für die Industrie-
elektronikerin**

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz,
4. Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung,
5. Anfertigen von mechanischen Teilen,
6. Herstellen von mechanischen Verbindungen,
7. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen,
8. Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen,
9. Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen,
10. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten,
11. Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile,
12. Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten,
13. Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen.

(2) Gegenstand der Berufsausbildung in den Fachrichtungen sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. in der Fachrichtung Produktionstechnik:
 - a) Montieren von automatisierten Produktionseinrichtungen,
 - b) Einrichten und Überwachen von automatisierten Produktionseinrichtungen,
 - c) Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen von Funktions- und Prozeßabläufen an automatisierten Produktionseinrichtungen,
 - d) Wiederinbetriebnehmen von Geräten und automatisierten Produktionseinrichtungen,
 - e) Instandhalten von automatisierten Produktionseinrichtungen;
2. in der Fachrichtung Gerätetechnik:
 - a) Anfertigen von mechanischen Teilen an Werkzeugmaschinen,
 - b) Anfertigen von elektromechanischen und elektrischen Bauteilen,
 - c) Anfertigen und Bestücken von Leiterplatten,
 - d) Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen und Geräten der Energie- oder Kommunikationstechnik,
 - e) Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen von Baugruppen und Geräten,

- f) Inbetriebnehmen von Baugruppen und Geräten,
- g) Instandhalten von Baugruppen und Geräten.

§ 7

**Ausbildungsberufsbild
für den Kommunikationselektroniker/
für die Kommunikationselektronikerin**

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz,
4. Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung,
5. Anfertigen von mechanischen Teilen,
6. Herstellen von mechanischen Verbindungen,
7. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen,
8. Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen,
9. Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen,
10. Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten,
11. Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile,
12. Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten,
13. Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen,
14. Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen, Geräten oder Anlagenteilen der Kommunikationstechnik,
15. Eingrenzen, Erkennen und Beseitigen von Fehlern in Geräten oder funktional abgegrenzten Anlagenteilen der Kommunikationstechnik,
16. Bedienen von Geräten der Datenverarbeitungstechnik und Anwenden von Programmen.

(2) Gegenstand der Berufsausbildung in den Fachrichtungen sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. in der Fachrichtung Informationstechnik:
 - a) Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik,
 - b) Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik,
 - c) Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik,
 - d) Instandhalten von Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik;

2. in der Fachrichtung Telekommunikationstechnik:
- Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen zu Geräten sowie Montieren, Installieren und Erweitern von Anlagen der Telekommunikationstechnik,
 - Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik,
 - Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik,
 - Instandhalten von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik,
 - Bedienen von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik;
3. in der Fachrichtung Funktechnik:
- Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik,
 - Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik,
 - Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Funktechnik,
 - Instandhalten von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik.

§ 8

Ausbildungsrahmenpläne

Die in den §§ 4 bis 7 genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen nach den in den Anlagen 1 bis 4 für die berufliche Grundbildung und für die berufliche Fachbildung enthaltenen Anleitungen zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenpläne) vermittelt werden. Eine von den Ausbildungsrahmenplänen innerhalb der beruflichen Grundbildung und innerhalb der beruflichen Fachbildung abweichende sachliche und zeitliche Gliederung der Ausbildungsinhalte ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 9

Ausbildungsplan

Der Auszubildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 10

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Auszubildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 11

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 4 auf die in den Anlagen 1 bis 4 jeweils im Abschnitt I sowie jeweils im Abschnitt II unter laufender Nummer 1 Buchstaben a bis h, Nummer 2, Nummer 3 Buchstaben a bis k und Nummer 4 Buchstaben a bis g aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend den Rahmenlehrplänen zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 7 Stunden eine funktionsfähige Baugruppe nach Unterlagen als Prüfungsstück fertigen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

- Aufstellen eines Arbeitsplanes,
- Anfertigen eines mechanischen Bauteils,
- Zusammenbauen und Verdrahten mechanischer, elektromechanischer und elektrischer Bauteile,
- Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen,
- Prüfen der Funktion und Messen von Betriebswerten,
- Anfertigen eines Prüf- und Meßprotokolls.

(4) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 180 Minuten Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, aus folgenden Gebieten schriftlich lösen:

- Arbeitssicherheit und Umweltschutz,
- Werkstoffe und Werkstoffbearbeitung,
- Grundlagen der Elektrotechnik,
- Grundlagen der Schaltungstechnik,
- Grundlagen der Meßtechnik.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

§ 12

Abschlußprüfung für den Ausbildungsberuf Elektromaschinenmonteur/Elektromaschinen- monteurin

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 4 auf die in der Anlage 1 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 10 Stunden zwei Prüfungsstücke anfertigen und in insgesamt höchstens 4 Stunden 3 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

- als Prüfungsstücke:
 - in höchstens sieben Stunden Einbauen von vorgefertigten Spulen in eine Drehstrom- oder Gleichstrommaschine und Schalten zu einer Ständer- oder Läuferwicklung nach Schaltungsunterlagen,
 - in höchstens drei Stunden Anfertigen eines mechanischen Bauteils und Einbauen in eine vorgegebene Baugruppe für elektrische Maschinen und zugehörige Geräte;

2. als Arbeitsproben:

- a) Einrichten von Fertigungseinrichtungen und Herstellen von elektromechanischen und elektrischen Bauteilen für elektrische Maschinen, insbesondere Einrichten einer Wickelmaschine, Skizzieren eines Wickelplanes sowie Anfertigen und Einpassen einer Musterspule mit zugehöriger Nutisolation,
- b) Durchführen von Isolationsmessungen, Durchgangsprüfungen, Hochspannungsprüfungen, Aufstellen und Anschließen einer elektrischen Maschine, Durchführen des Probelaufs und Anfertigen eines Protokolls,
- c) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in elektrischen Maschinen sowie zugehörigen Baugruppen und Geräten der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik.

Dabei sollen die Prüfungsstücke zusammen mit 60 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 40 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Prüfling soll in den Prüfungsfächern Technologie, Schaltungs- und Funktionsanalyse, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Fragestellungen in den Prüfungsaufgaben fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Es kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen von Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereichen von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von elektrischen Maschinen sowie von Baugruppen, Geräten und Anlageteilen aus den Bereichen:

- a) Steuerungstechnik,
- b) Leistungselektronik,
- c) Antriebstechnik,
- d) Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen;

2. im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse

- a) Analysieren der Funktionen von elektrischen Maschinen und zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,
- b) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben an elektrischen Maschinen und zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,
- c) Ermitteln der zur Herstellung von Spulen und Wicklungen und zur Abwicklung der Montage elektri-

scher Maschinen und zugehöriger Steuerungs- und Überwachungsgeräte erforderlichen Bauteile, Leitungen und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren und Ergänzen von Schalt- und Wicklungsplänen sowie von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;

3. im Prüfungsfach Technische Mathematik:

Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen sowie elektrischer und mechanischer Kenndaten aus den Bereichen:

- a) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,
- b) Mehrphasenwechselstromkreise,
- c) Wicklungstechnik,
- d) elektrische Maschinen,
- e) Antriebstechnik;

4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:

allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Für die schriftliche Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:

1. im Prüfungsfach Technologie	120 Minuten
2. im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse	120 Minuten
3. im Prüfungsfach Technische Mathematik	60 Minuten
4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde	60 Minuten.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

(6) Die schriftliche Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Fächern durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Die schriftliche Prüfung hat gegenüber der mündlichen Prüfung das doppelte Gewicht.

(7) Innerhalb der schriftlichen Prüfung hat das Prüfungsfach Technologie gegenüber jedem der übrigen Prüfungsfächer das doppelte Gewicht.

(8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in der praktischen und schriftlichen Prüfung sowie innerhalb der schriftlichen Prüfung im Prüfungsfach Technologie mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

§ 13

Abschlußprüfung für den Ausbildungsberuf Energieelektroniker/Energieelektronikerin

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 4 auf die in der Anlage 2 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 14 Stunden:

1. in der Fachrichtung Anlagentechnik

in höchstens 7 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 7 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Montieren, Installieren und Prüfen eines funktional abgegrenzten Anlagenteiles nach Schaltungsunterlagen aus den Bereichen der Energieverteilungs-, Steuerungs-, Melde- oder Beleuchtungstechnik unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen,

b) als Arbeitsproben:

- aa) Ändern oder Ergänzen sowie Inbetriebsetzen eines Anlagenteils aus den Bereichen der Steuerungs-, Antriebs-, Melde- oder Beleuchtungstechnik,
- bb) Auswählen der Meßgeräte, Aufbauen einer Meßanordnung, Messen elektrischer Größen und Anfertigen eines Meßprotokolls,
- cc) Prüfen, Einstellen und Abgleichen eines Anlagenteils der Energietechnik einschließlich Sicherheits- und Schutzeinrichtungen,
- dd) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in einem Anlagenteil der Energieverteilungs-, Steuerungs-, Melde- oder Beleuchtungstechnik.

Dabei sollen das Prüfungsstück mit 60 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 40 vom Hundert gewichtet werden.

2. in der Fachrichtung Betriebstechnik:

in höchstens 6 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 8 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Montieren, Installieren und Prüfen von Betriebsmitteln oder eines funktional abgegrenzten Anlagenteiles nach Schaltungsunterlagen aus den Bereichen der Steuerungs-, Regelungs-, Antriebs- oder Meldetechnik unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen,

b) als Arbeitsproben:

- aa) Ändern oder Ergänzen sowie Inbetriebsetzen von Betriebsmitteln oder eines Anlagenteils aus den Bereichen der Steuerungs-, Regelungs-, Antriebs- oder Meldetechnik,
- bb) Auswählen der Meßgeräte, Aufbauen einer Meßanordnung, Messen elektrischer Größen und Anfertigen eines Meßprotokolls,
- cc) Prüfen, Einstellen und Abgleichen von Betriebsmitteln oder eines Anlagenteils der Energietechnik einschließlich Sicherheits- oder Schutz-einrichtungen,
- dd) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in einem Anlagenteil der Meß-, Steuerungs-, Regelungs- und Antriebs-technik.

Dabei sollen das Prüfungsstück mit 40 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 60 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Prüfling soll in den Prüfungsfächern Technologie, Schaltungs- und Funktionsanalyse, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Es kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. in der Fachrichtung Anlagentechnik:

a) im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen

- aa) elektrische Maschinen,
- bb) Steuerungstechnik,
- cc) Leistungselektronik,
- dd) elektrische Anlagen und Schutzmaßnahmen,
- ee) Automatisierungstechnik;

b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:

aa) Analysieren der Funktionen von Baugruppen, Geräten oder Anlagenteilen der Energieverteilung, Steuerungs-, Melde- oder Beleuchtungstechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,

bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben der elektrischen Anlagentechnik, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,

cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zur Abwicklung einer Anlagenmontage, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;

c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:

Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen

- aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,
- bb) Ein- und Mehrphasennetze,
- cc) Steuerungstechnik,
- dd) elektrische Anlagen,
- ee) Schutz-einrichtungen, Schutzmaßnahmen;

- d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt;
2. in der Fachrichtung Betriebstechnik:
- a) im Prüfungsfach Technologie:
Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen
- aa) elektrische Maschinen,
bb) Steuerungstechnik,
cc) Leistungselektronik,
dd) elektrische Anlagen und Schutzmaßnahmen,
ee) Automatisierungstechnik;
- b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:
- aa) Analysieren der Funktionen von Baugruppen, Geräten oder Anlagenteilen der Meß-, Steuerungs-, Regelungs- und Antriebstechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,
bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben im Rahmen der Instandhaltung von elektrischen Anlagen, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,
cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zur Abwicklung einer Anlagenerweiterung der Meß-, Steuerungs-, Regelungs- und Antriebstechnik, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;
- c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen
- aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,
bb) Ein- und Mehrphasennetze,
cc) Steuerungstechnik,
dd) elektrische Anlagen,
ee) Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen;
- d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt.
2. im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse 120 Minuten
3. im Prüfungsfach Technische Mathematik 60 Minuten
4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde 60 Minuten.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

(6) Die schriftliche Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Fächern durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Die schriftliche Prüfung hat gegenüber der mündlichen das doppelte Gewicht.

(7) Innerhalb der schriftlichen Prüfung hat das Prüfungsfach Technologie gegenüber jedem der übrigen Prüfungsfächer das doppelte Gewicht.

(8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in der praktischen und schriftlichen Prüfung sowie innerhalb der schriftlichen Prüfung im Prüfungsfach Technologie mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

§ 14

Abschlußprüfung für den Ausbildungsberuf Industrieelektroniker/Industrieelektronikerin

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 4 auf die in der Anlage 3 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 14 Stunden:

1. in der Fachrichtung Produktionstechnik:
in höchstens 4 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 10 Stunden 5 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:
- a) als Prüfungsstück:
Anfertigen einer Baugruppe der Steuerungs- und Regelungstechnik nach Schaltungsunterlagen in verschiedenen Verdrahtungs- und Verbindungstechniken;
- b) als Arbeitsproben:
- aa) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in elektrischen sowie pneumatischen oder hydraulischen Steuer- und Regelungseinrichtungen,
bb) Auswählen und Aufbauen einer Meßanordnung, Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen sowie Anfertigen eines Meßprotokolls,
cc) Wiederinbetriebnehmen eines Gerätes oder einer Produktionseinrichtung sowie Prüfen der Wirksamkeit von Sicherheits-, Schutz- und Überwachungseinrichtungen,
dd) Ändern von Betriebswerten einer Anlage oder eines Anlagenteils durch Einstellen und Abgleichen von Baugruppen der Sensorik und Aktorik,

(4) Für die schriftliche Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:

1. im Prüfungsfach Technologie 120 Minuten

ee) Ändern eines Steuerprogramms von programmgesteuerten Baugruppen oder Geräten nach Unterlagen und Prüfen des Programmablaufs.

Dabei sollen das Prüfungsstück mit 20 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 80 vom Hundert gewichtet werden.

2. in der Fachrichtung Gerätetechnik:

in höchstens 10 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 4 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Anfertigen einer funktionsfähigen elektrischen Baugruppe oder eines Gerätes nach Unterlagen einschließlich Anfertigen und Einbauen von mechanischen Teilen, Bestücken von Leiterplatten und Verbinden in unterschiedlichen Verdrahtungs- und Verbindungstechniken;

b) als Arbeitsproben:

aa) Inbetriebnehmen einer Baugruppe oder eines Gerätes einschließlich Prüfen der Funktion, der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen, Einstellen der Betriebswerte sowie Anfertigen eines Protokolls,

bb) Prüfen und Messen einer analogen Schaltung einschließlich Aufbauen der Meß- und Prüfanzordnung sowie Anfertigen eines Meßprotokolls,

cc) Prüfen und Messen einer digitalen Schaltung einschließlich Aufbauen einer Meß- und Prüfanzordnung sowie Anfertigen eines Protokolls,

dd) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in einer Baugruppe oder eines Gerätes sowie Anfertigen eines Protokolls.

Dabei sollen die Prüfungsstücke zusammen mit 60 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 40 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Prüfling soll in den Prüfungsfächern Technologie, Schaltungs- und Funktionsanalyse, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Es kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. in der Fachrichtung Produktionstechnik:

a) im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen

aa) Schutzmaßnahmen,

bb) Steuerungstechnik,

cc) Leistungselektronik,

dd) Antriebstechnik,

ee) Regelungstechnik,

ff) Meßtechnik,

gg) Prozeßdatenverarbeitung;

b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:

aa) Analysieren der Funktionen von Geräten und Anlagenteilen automatisierter Einrichtungen zur Fertigung und Qualitätssicherung von Produkten anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,

bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben an automatisierten Einrichtungen zur Fertigung und Qualitätssicherung von Produkten, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler;

c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:

Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen

aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,

bb) Ein- und Mehrphasenwechselstromnetze,

cc) Antriebstechnik,

dd) Automatisierungstechnik,

ee) Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen;

d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt.

2. in der Fachrichtung Gerätetechnik:

a) im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen

aa) Steuerungstechnik,

bb) Leistungselektronik,

cc) Regelungstechnik,

dd) Meßtechnik,

ee) Übertragungstechnik;

b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:

aa) Analysieren der Funktionen von Baugruppen der Energie- oder Kommunikationstechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Ab-

schätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,

bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben an Baugruppen oder Geräten der Energie- oder Kommunikationstechnik, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,

cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zum Zusammenbauen und Verdrahten einer Baugruppe oder eines Gerätes, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;

c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:

aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,

bb) Mehrphasenstromkreise,

cc) Steuerungstechnik,

dd) Meßtechnik,

ee) Übertragungstechnik;

d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Für die schriftliche Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:

1. im Prüfungsfach Technologie	120 Minuten
2. im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse	120 Minuten
3. im Prüfungsfach Technische Mathematik	60 Minuten
4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde	60 Minuten.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

(6) Die schriftliche Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Fächern durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Die schriftliche Prüfung hat gegenüber der mündlichen das doppelte Gewicht.

(7) Innerhalb der schriftlichen Prüfung hat das Prüfungsfach Technologie gegenüber jedem der übrigen Prüfungsfächer das doppelte Gewicht.

(8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in der praktischen und schriftlichen Prüfung sowie innerhalb der schriftlichen Prüfung im Prüfungsfach Technologie mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

§ 15

Abschlußprüfung für den Ausbildungsberuf Kommunikationselektroniker/Kommunikations- elektronikerin

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 4 auf die in der Anlage 4 aufgeführten

Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 14 Stunden

1. in der Fachrichtung Informationstechnik:

in höchstens 7 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 7 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Anfertigen, Einstellen, Abgleichen und Prüfen einer Baugruppe oder eines Gerätes der Informationstechnik nach Unterlagen einschließlich Entwerfen, Bestücken und Verdrahten einer Leiterplattenbaugruppe in Laborverdrahtung;

b) als Arbeitsproben:

aa) Aufbauen einer Meßanordnung, Messen und Ermitteln analoger und digitaler Signale und Kennwerte sowie Anfertigen eines Meßprotokolls,

bb) Anschließen und Inbetriebnehmen eines Gerätes oder Anlagenteiles der Informationstechnik einschließlich Prüfen der Sicherheits- und Schutzvorrichtungen, Durchführen des Probebetriebes sowie Anfertigen eines Protokolls,

cc) Feststellen, Eingrenzen, Beheben und Dokumentieren von Fehlern oder Störungen in einem Gerät oder Anlagenteil der Informationstechnik,

dd) Ändern eines Programms nach Unterlagen und Prüfen des Programmablaufs.

Dabei sollen das Prüfungsstück sowie die Arbeitsproben zusammen jeweils mit 50 vom Hundert gewichtet werden.

2. in der Fachrichtung Telekommunikationstechnik:

in höchstens 6 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 8 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Zusammenbauen und elektrisch Verbinden von Baugruppen zu einem Gerät oder einer Anlage der Telekommunikationstechnik nach Unterlagen sowie Prüfen des Gerätes oder der Anlage;

b) als Arbeitsproben:

aa) Messen und Prüfen analoger und digitaler Signale an einer Baugruppe oder einem Gerät der Telekommunikationstechnik sowie Anfertigen eines Protokolls,

bb) Inbetriebnehmen eines Gerätes oder einer Anlage der Telekommunikationstechnik einschließlich Prüfen der Funktionen, Durchführen des Probebetriebes sowie Anfertigen eines Protokolls,

cc) Feststellen, Eingrenzen, Dokumentieren und Beheben von Fehlern in einer Baugruppe, einem Gerät oder einer Anlage der Telekommunikationstechnik,

dd) Ändern von Betriebswerten und Leistungsmerkmalen eines funktional abgegrenzten Anlagenteiles unter Beachtung des Betriebszustandes durch Kodieren sowie Ein-, Aus- oder Umschalten.

Dabei sollen das Prüfungsstück mit 40 vom Hundert und die Arbeitsproben zusammen mit 60 vom Hundert gewichtet werden.

3. in der Fachrichtung Funktechnik:

in höchstens 7 Stunden ein Prüfungsstück anfertigen und in höchstens 7 Stunden 4 Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Prüfungsstück:

Anfertigen, Einstellen, Abgleichen und Prüfen einer Baugruppe oder eines Gerätes der Funktechnik nach Unterlagen einschließlich Entwerfen, Bestücken und Verdrahten einer Leiterplattenbaugruppe in Laborverdrahtung;

b) als Arbeitsproben:

aa) Aufbauen einer Meßanordnung, Messen, Prüfen und Ermitteln analoger Signale und Kennwerte der Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik sowie Anfertigen eines Meßprotokolls,

bb) Aufbauen einer Meßanordnung, Messen, Prüfen und Ermitteln digitaler Signale und Kennwerte sowie Anfertigen eines Meßprotokolls,

cc) Feststellen, Eingrenzen, Beheben und Dokumentieren von Fehlern oder Störungen in einer Baugruppe oder einem Gerät der Funktechnik,

dd) Inbetriebnehmen eines Gerätes der Funktechnik, einschließlich Einstellen und Abgleichen sowie Prüfen der Funktionen, Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.

Dabei sollen das Prüfungsstück sowie die Arbeitsproben jeweils mit 50 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Prüfling soll in den Prüfungsfächern Technologie, Schaltungs- und Funktionsanalyse, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Es kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. in der Fachrichtung Informationstechnik:

a) im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen

aa) Verstärkertechnik,

bb) Stromversorgungstechnik,

cc) Datenerfassungs- und Übertragungstechnik,

dd) Datenverarbeitungstechnik,

ee) Prozeßtechnik;

b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:

aa) Analysieren der Funktionen von Baugruppen, Geräten oder Anlagenteilen der Informations- und Datentechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,

bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben der Informations- und Datentechnik, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,

cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zum Zusammenbauen und Verdrahten einer Baugruppe oder eines Gerätes der Informations- und Datentechnik, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;

c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:

Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen

aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,

bb) Meßtechnik,

cc) Steuerungs- und Regelungstechnik,

dd) Datenübertragungstechnik,

ee) Datenverarbeitungstechnik;

d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:

allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

2. In der Fachrichtung Telekommunikationstechnik:

a) im Prüfungsfach Technologie:

Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen

aa) Verstärkertechnik,

bb) Datenverarbeitungstechnik,

cc) Stromversorgungstechnik,

dd) Vermittlungstechnik,

ee) Übertragungstechnik,

ff) Endgerätetechnik,

gg) Melde- und Signaltechnik;

b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:

- aa) Analysieren der Funktionen von Baugruppen, Geräten oder Anlagenteilen der Telekommunikationstechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,
- bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben der Telekommunikationstechnik, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,
- cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zur Montage und Installation eines Anlagenteiles der Telekommunikationstechnik, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;
- c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen
- aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,
bb) Meßtechnik,
cc) Vermittlungstechnik,
dd) Übertragungstechnik,
ee) Melde- und Signaltechnik;
- d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.
3. In der Fachrichtung Funktechnik:
- a) im Prüfungsfach Technologie:
Beschreiben und Darstellen der Bauformen, Eigenschaften, Kennlinien und typischen Einsatzbereiche von Bauelementen sowie des Aufbaus, der Wirkungsweise, Funktionen und typischen Anwendungen von Baugruppen, Geräten und Anlagenteilen aus den Bereichen
- aa) Verstärkertechnik,
bb) Datenverarbeitungstechnik,
cc) Stromversorgungstechnik,
dd) Sende- und Empfangstechnik,
ee) Übertragungstechnik,
ff) Funkmeßtechnik;
- b) im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse:
- aa) Analysieren der Funktionen von Schaltungen, Baugruppen oder Geräten der Funktechnik anhand vorgegebener Schaltungsunterlagen, Datenblätter und Programme, Ermitteln und Darstellen elektrischer und nichtelektrischer Größen, Abläufe und Verknüpfungen sowie Abschätzen und Begründen von Auswirkungen vorgegebener Eingriffe,
- bb) Auswählen und Skizzieren geeigneter Schaltungen nach Unterlagen für vorgegebene typische Meß- und Prüfaufgaben der Funktechnik, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten möglicher geräte- und schaltungsabhängiger Meßfehler,
- cc) Ermitteln der erforderlichen Bauteile, Leitungen und sonstigen Materialien zum Zusammenbauen und Verdrahten einer Baugruppe oder eines Gerätes der Funktechnik, Benennen benötigter Werkzeuge und Arbeitsgeräte sowie Skizzieren von Bauteil- und Leitungsanordnungen anhand technischer Unterlagen;
- c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
Ermitteln und Darstellen elektrischer Größen und Kenndaten aus den Bereichen
- aa) Gleich- und Einphasenwechselstromkreise,
bb) Meßtechnik,
cc) Regelungstechnik,
dd) Sende- und Empfangstechnik,
ee) Übertragungstechnik;
- d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge aus der Berufs- und Arbeitswelt.
- (4) Für die schriftliche Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:
- | | |
|---|-------------|
| 1. im Prüfungsfach Technologie | 120 Minuten |
| 2. im Prüfungsfach Schaltungs- und Funktionsanalyse | 120 Minuten |
| 3. im Prüfungsfach Technische Mathematik | 60 Minuten |
| 4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde | 60 Minuten. |
- (5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.
- (6) Die schriftliche Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Fächern durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Die schriftliche Prüfung hat gegenüber der mündlichen das doppelte Gewicht.
- (7) Innerhalb der schriftlichen Prüfung hat das Prüfungsfach Technologie gegenüber jedem der übrigen Prüfungsfächer das doppelte Gewicht.
- (8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in der praktischen und schriftlichen Prüfung sowie innerhalb der schriftlichen Prüfung im Prüfungsfach Technologie mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

§ 16

Aufhebung von Vorschriften

Die Verordnung über die Berufsausbildung in der Elektrotechnik vom 12. Dezember 1972 (BGBl. I S. 2385),

geändert durch die Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in der Elektrotechnik vom 15. Mai 1973 (BGBl. I S. 464), tritt vorbehaltlich der Übergangsregelung nach § 19 außer Kraft.

Zweiter Teil

**Berufsausbildung
zum Kommunikationselektroniker/
zur Kommunikationselektronikerin
im Bereich der Deutschen Bundespost**

§ 17

Geltungsbereich des Ausbildungsberufs

Soweit die Ausbildung zum Kommunikationselektroniker/zur Kommunikationselektronikerin bei der Deutschen Bundespost stattfindet, ist dieser Beruf ein Beruf des öffentlichen Dienstes. Auf die Ausbildung in diesem Beruf finden die Vorschriften des ersten Teils Anwendung.

§ 18

Aufhebung von Vorschriften

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum Fernmeldehandwerker vom 9. Oktober 1972 (BGBl. I S. 1893) tritt vorbehaltlich der Übergangsregelung nach § 19 außer Kraft.

Dritter Teil

Übergangs- und Schlußvorschriften

§ 19

Übergangsregelung

(1) Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren für Berufsausbildungsverhältnisse, die nach dem 31. Juli 1986 im ersten Ausbildungsjahr begonnen haben, die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

(2) Für Berufsausbildungsverhältnisse, die bis zum 31. Dezember 1989 beginnen, können die Vertragsparteien die Anwendung der bisherigen Vorschriften vereinbaren.

§ 20

Berlin-Klausel

Diese Verordnung gilt nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes in Verbindung mit § 112 des Berufsbildungsgesetzes auch im Land Berlin.

§ 21

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 1987 in Kraft.

Bonn, den 15. Januar 1987

Der Bundesminister für Wirtschaft
Martin Bangemann

Der Bundesminister
für das Post- und Fernmeldewesen
Dr. Christian Schwarz-Schilling

**Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektromaschinenmonteur/zur Elektromaschinenmonteurin**

I. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
1	Berufsbildung (§ 4 Nr. 1)	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	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Nr. 2)	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 betriebsverfassungsrechtlichen bzw. personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben				
3	Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 4 Nr. 3)	a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen				
4	Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung (§ 4 Nr. 4)	a) Unfall- und Gesundheitsgefahren, die insbesondere von elektrischer Energie, von Maschinen, von gefährlichen Arbeitsstoffen und von gefährlichen Arbeitsstellen ausgehen, erklären und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) wesentliche Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften beim Arbeiten an und mit elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen aus der UW VBG 4 und dem VDE-Vorschriftenwerk sowie sonstiger berufsbezogener Arbeitsschutzvorschriften beachten c) Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden beschreiben sowie Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten d) arbeitsplatzbedingte Ursachen von Umweltbelastungen nennen und zu deren Vermeidung beitragen e) berufsbezogene Regelungen zum Datenschutz nennen und beachten f) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
5	Anfertigen von mechanischen Teilen (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einzelteilzeichnungen in Ansichten und Schnitten unter Beachtung der Linienarten, Maßstäbe, Maßeintragungen mit Toleranzangaben und der Symbole für Oberflächenbeschaffenheit lesen sowie Skizzen anfertigen b) Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen c) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel bereitstellen und pflegen d) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen e) Meßzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen nach geforderter Meßgenauigkeit auswählen und handhaben f) Längen mit Maßstab und Meßschieber messen g) Winkel mit Winkelmesser messen und mit Winkellehren prüfen h) Flächen nach dem Lichtspaltverfahren auf Ebenheit und Formgenauigkeit prüfen i) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen, kornen und kennzeichnen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> k) Werkzeuge und Kühlschmiermittel unter Berücksichtigung des zu bearbeitenden Werkstoffes sowie Maschinen und Hilfsmittel auswählen l) Werkstücke und Halbzeuge unter Berücksichtigung des Oberflächenschutzes zur Bearbeitung ein- und aufspannen m) Bleche, Platten und Profile aus Metall und Kunststoff sägen n) Werkstücke aus Metall und Kunststoff bis zur Genauigkeit DIN 7168 grob und bis zu Oberflächenbeschaffenheit R_z 25 eben und winklig feilen sowie entgraten o) Rundungen und Durchbrüche an Werkstücken aus Metall und Kunststoff formgerecht feilen sowie entgraten p) Bohrer und Senker mit Bohrfutter und Spannkegel spannen q) Bohrungen und Kegelsenkungen in Blechen, Platten und Profiltteilen mit handgeführten und ortsfesten Bohrmaschinen herstellen r) Flachsenkungen mit ortsfesten Bohrmaschinen herstellen s) Innengewinde in Werkstücke aus Metall und Kunststoff mit Gewindebohrer schneiden t) Außengewinde auf Rohre und Stangen aus Metall mit Schneideisen schneiden u) Bleche und Kunststoffplatten mit Hand- und Handhebelschere scherschneiden sowie mit Lochwerkzeugen lochen v) Bleche und Profiltteile aus Metall kaltbiegen w) Werkstücke, die durch den Schneid- oder Biegevorgang verformt sind, richten 	8			
6	Herstellen von mechanischen Verbindungen (§ 4 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verbindungen mittels Schrauben, Muttern und Scheiben herstellen sowie mittels Sicherungselementen, insbesondere mit Federringen, Zahnscheiben und Lacken, sichern b) Werkzeuge, Lote und Flußmittel zum Weichlöten nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen c) Weichlötverbindungen für mechanische und elektrische Beanspruchung mit elektrischem LötKolben herstellen 	2			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		d) Kleber nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen nach Anweisung und Unterlagen herstellen				
7	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen (§ 4 Nr. 7)	<p>a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen, insbesondere Anschlußpläne, Geräteverdrahtungspläne, Stromlaufpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen</p> <p>b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen</p> <p>c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen</p> <p>d) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten</p> <p>e) Anschlußteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Stecker, an Leitungen anbringen</p> <p>f) Leitungen, insbesondere durch Löten, Klemmen und Stecken anschließen und verbinden</p> <p>g) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Halbleiterbauelemente, für den Einbau in Baugruppen, insbesondere durch Ablängen, Biegen, Isolieren und Verzinnen, nach Anweisungen, Unterlagen und Mustern vorbereiten</p> <p>h) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Profiltteile, Bleche, Platten und Beschläge, zu mechanischen Baugruppen, insbesondere zu Einschüben und Gehäusen, zusammenbauen</p> <p>i) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Steckverbinder, Sicherungen, Schalter, Relais, Schütze, Signallampen und Halbleiterbauelemente, zu elektrischen Baugruppen zusammenbauen</p> <p>k) elektromechanische und elektrische Bauelemente und Bauteile zu Baugruppen, insbesondere durch Frei-, Bund-, Kanal- und Flachbandleitungsverdrahtung, verbinden</p>	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
8	Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen (§ 4 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Blockschaltbilder, Installationspläne und Anschlußpläne entsprechend DIN 40 719, für Grundschaltungen der Energie- und Kommunikationstechnik lesen sowie Skizzen anfertigen b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen d) Leitungen der Energie- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Verlegungsarten und des Verwendungszweckes, nach Tabellen auswählen e) Leitungswege bei vorgegebenen End- und Verzweigungspunkten nach baulichen und örtlichen Gegebenheiten festlegen f) Leitungen mit Schellen, in Rohren und Kanälen nach Unterlagen und Anweisungen verlegen und befestigen g) Leitungen anschlussfertig zurichten und Anschlußteile anbringen h) Leitungen nach Anweisung und Unterlagen verbinden und an Betriebsmittel anschließen 	10			
9	Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Meßgeräte, insbesondere unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes, auswählen, Meßfehler abschätzen und Meßeinrichtungen aufbauen b) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung im Gleichstromkreis messen und ihre Zusammenhänge berechnen c) Meßreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und lichtabhängigen Widerständen, aufnehmen, darstellen und auswerten d) sinusförmige Wechselspannung und sinusförmigen Wechselstrom in Schaltungen mit Wirkwiderständen messen e) Amplitude und Periodendauer, insbesondere mit Oszilloskop, messen f) Kenndaten von Bauteilen und Bauelementen, insbesondere von Widerständen sowie Relais oder Schützen, nach Unterlagen prüfen 	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		g) Schaltungsaufbau, Sollwerte und Funktion von Baugruppen nach Unterlagen prüfen sowie Sollwerte einstellen h) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere UND, ODER, NICHT, nach Unterlagen prüfen				
10		Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen die Ausbildungsinhalte aus den laufenden Nummern 5, 7 und 8 dieses Teiles des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte sowie des individuellen Lernfortschritts vermittelt werden	12			

II. Berufliche Fachbildung

1	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten (§ 4 Nr. 10)	a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen und Geräten, insbesondere Anordnungspläne, Stromlaufpläne und Ersatzschaltpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bauteile unter Beachtung spezifischer Handhabungs- und Einbauvorschriften, insbesondere zur Vermeidung statischer Aufladung und thermischer Belastung, bereitstellen, zurichten, in Leiterplatten einsetzen sowie ein- und auslöten c) Baugruppen und Geräte nach Anweisung, Unterlagen und Mustern zusammenbauen d) Leitungen, insbesondere unter Beachtung der Farbkennzeichnung, der Mindestquerschnitte und der Strombelastbarkeit, nach VDE-Bestimmungen auswählen e) Leitungen zurichten und Anschlußteile, insbesondere Netzstecker, Kupplungen und mehrpolige Steckverbinder, nach Unterlagen anbringen f) Baugruppen und Geräte in unterschiedlichen Verdrahtungsarten nach Anweisung, Unterlagen und Mustern verdrahten g) Aufbau und Verdrahtung von Baugruppen und Geräten mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfen, vergleichen und elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen h) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren			9	
---	--	---	--	--	---	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
2	Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere Übersichtspläne und Anordnungspläne, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Betriebsmittel montieren c) Leitungswege oder Kabelwege unter den örtlichen Gegebenheiten festlegen d) Leitungen oder Kabel der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Beachtung des Verwendungszwecks, der mechanischen und elektrischen Belastung und der Verlegungsart, auswählen e) Leitungen oder Kabel, insbesondere unter Beachtung der mechanischen Belastung und der örtlichen Gegebenheiten, verlegen, befestigen und anschließen f) Montage und Installation mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen sowie elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen g) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren 		9		
3	Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten (§ 4 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Meßverfahren zum Messen sinusförmiger Wechselgrößen in Schaltungen mit komplexen Widerständen auswählen und Meßschaltungen skizzieren, Meßeinrichtungen aufbauen, Spannung und Strom messen, Phasenverschiebung bestimmen b) Spannungs-, Strom-, Scheinwiderstands- und Blindwiderstandswerte unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung zeichnerisch ermitteln c) Funktion von digitalen Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere von Schaltungen mit Impulsformern und Kippgliedern, nach Anweisung und Unterlagen prüfen d) Funktion von digitalen Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen der kombinatorischen Logik, insbesondere mit Coder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer, prüfen e) Kennwerte von Impulsen, insbesondere Dauer, Frequenz und Tastverhältnis, nach Unterlagen messen und die Impulsform darstellen 		6		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> f) Prüf- und Meßgeräte sowie Prüf- und Meßschaltungen zum Prüfen der Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten auswählen und aufbauen g) Baugruppen und Geräte der Gleich- und Wechselstromtechnik, insbesondere mit Wirkwiderständen, Spulen, Kondensatoren, Transformatoren und diskreten Halbleiterbauelementen, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen h) elektromechanische Baugruppen, insbesondere mit Relais, Schützen und Stellantrieben, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen i) mechanische Baugruppen, insbesondere mit Schaltern und Antrieben, nach Prüfunterlagen und Anweisungen prüfen und einstellen k) Prüf- und Meßergebnisse tabellarisch und zeichnerisch darstellen und nach Anweisungen auswerten 				
4	Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen (§ 4 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren nach Anweisungen und Vorschriften durch Sichtkontrolle prüfen b) Isolationsprüfungen nach Vorschriften durchführen c) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutz durch Abschaltung mit Überschutzschutzorganen und Fehlerstromschutzeinrichtungen im TN-Netz sowie durch Schutztrennung, nach Vorschriften prüfen d) Einrichtungen zum Schutz gegen elektrostatische Aufladungen prüfen e) konstruktionsbedingte Schutzeinrichtungen nach Unterlagen prüfen f) Baugruppen, Geräte und abgegrenzte Anlagenteile nach Unterlagen in Betrieb nehmen g) Funktionsprüfung unter Betriebsbedingungen nach Unterlagen durchführen und dokumentieren 		2		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
5	Anfertigen von mechanischen Bauteilen und Baugruppen für elektrische Maschinen (§ 4 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen für das Anfertigen von mechanischen Bauteilen und Baugruppen lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bohrungen von Hand und mit ortsfesten Bohrmaschinen unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften reiben c) Handwerkzeuge von Hand an ortsfesten Schleifmaschinen scharfschleifen d) Werkstücke aus Metall und Kunststoff unter Berücksichtigung der Schnittdaten und Kühlschmierstoffe bis zu einer Genauigkeit $\pm 0,2$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit zwischen $R_z = 10 \mu\text{m}$ und $R_z = 63 \mu\text{m}$ durch Längsrund-, Querplan-, Quereinstech-, Querabstech- und Innenlängsdrehen bearbeiten e) Werkstücke an der Drehmaschine durch Bohren und Gewindeschneiden mit Gewindebohrer und Schneideisen bearbeiten f) Werkstücke von Hand brennschneiden g) Werkstücke aus Metall mit Meißel trennen h) Stiftverbindungen, insbesondere mit Zylinder-, Kegel-, Kerbstiften und Spannhülsen, herstellen i) formschlüssige Verbindungen zur Kraftübertragung, insbesondere mit Keilen, Paßfedern und Scheibenfedern, herstellen k) Hartlötverbindungen für mechanische und elektrische Beanspruchung an Nicht-eisen-Metallen herstellen l) Schweißverbindungen ohne Abnahmepflicht an Stahl und Kupfer, insbesondere durch Gasschmelz- und Lichtbogenschweißen, herstellen m) Dehn- und Schrumpfverbindungen durch Erwärmen oder Kühlen nach Anweisung und Unterlagen herstellen 		8		
6	Anfertigen von Wicklungen für elektrische Maschinen (§ 4 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen für das Anfertigen von Wicklungen für elektrische Maschinen lesen sowie Skizzen anfertigen b) Spulen aus ein- und mehrdratigen Rund- und Profilleitern mit Hand- und Wickelmaschine auf Spulenkörper und Schablonen nach Unterlagen wickeln c) Formspulen und Formstabwicklungen mit Vorrichtungen von Hand und maschinell nach Zeichnung herstellen 		14		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		d) Spulen und Wicklungslagen mit Hand und Maschine nach Unterlagen verfestigen und isolieren				
7	Zusammenbauen und Verdrahten von Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen (§ 4 Nr. 16)	a) Bauteile zu Baugruppen der Spannungsversorgung und der Leistungselektronik nach Unterlagen zusammenbauen und verdrahten b) Überwachungsgeräte, Steuer- und Regeleinrichtungen nach Unterlagen zusammenbauen und verdrahten		4		
8	Einbauen von Wicklungen in umlaufende und ruhende elektrische Maschinen und Schalten der Wicklungen (§ 4 Nr. 17)	a) technische Unterlagen von elektrischen Maschinen, insbesondere Wicklungspläne für Motoren, Generatoren und Transformatoren, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Isolation des aktiven Eisens, insbesondere unter Berücksichtigung der mechanischen, elektrischen, chemischen und thermischen Belastung, zurichten c) Wicklungselemente vorbereiten, einlegen und abstützen d) Blechpakete in ruhenden Maschinen schließen e) Wicklungselemente zu Wicklungen schalten f) Läuferwicklungen unter Berücksichtigung der mechanischen Belastung bandagieren g) Temperaturüberwachungselemente in Wicklungen einbauen und schalten h) Wicklungen unter Berücksichtigung besonderer Gebrauchsanleitungen und Sicherheitsvorschriften tränken, aushärten und einbauen				18
9	Montieren und Demontieren von elektrischen Maschinen (§ 4 Nr. 18)	a) technische Unterlagen für das Montieren und Demontieren von umlaufenden und ruhenden elektrischen Maschinen lesen b) Gleitlager unter Berücksichtigung der Schmiereinrichtungen ein- und ausbauen c) Wälzlager mit Vorrichtungen unter Beachtung der Passungen ein- und ausbauen d) Kommutatoren durch Sägen, Fräsen, Ausschaben und Entgraten der Nuten fertigstellen e) umlaufende Teile mit Auswuchteinrichtungen, insbesondere durch Anbringen von Ausgleichsgewichten und Bohrungen, auswuchten				14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> f) stromübertragende Teile von umlaufenden und ruhenden elektrischen Maschinen montieren und einstellen g) Stütz- und Befestigungselemente von ruhenden elektrischen Maschinen unter Berücksichtigung der mechanischen und elektrischen Beanspruchung montieren h) Bauteile und Baugruppen, insbesondere Ständer, Läufer, Aktivteile von Trafos, Lüfter und Gehäuse, unter Beachtung von Bauform und Schutzart montieren i) Zusatz-, Schalt- und Überwachungseinrichtungen montieren und einstellen 				
10	Installieren von elektrischen Maschinen und Geräten in Anlagen der Antriebstechnik und Energieversorgung (§ 4 Nr. 19)	<ul style="list-style-type: none"> a) Schaltungsunterlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Übersichtspläne, Anschlußpläne, Funktionspläne, Installationspläne und Anordnungspläne, für Anlagen der Antriebstechnik und der Energieversorgung lesen b) Arbeitsablauf für die Montage von Anlageteilen und die Leitungsverlegung nach örtlichen, ökonomischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten nach Anweisung und Unterlagen festlegen c) Betriebsmittel in Anlagen der Antriebstechnik und Energieversorgung, insbesondere Schalt-, Steuer- und Regleinrichtungen für elektrische Maschinen, nach Anweisung und Unterlagen montieren, installieren und anschließen d) elektrische Maschinen aufstellen, ausrichten, befestigen und anschließen 			12	
11	Einrichten und Überwachen von Fertigungseinrichtungen für elektrische Maschinen (§ 4 Nr. 20)	<ul style="list-style-type: none"> a) Fertigungseinrichtungen für elektrische Maschinen, insbesondere von Spulenzwickelmaschinen, Maschinen zur Bearbeitung der Nut- und Wicklungsisolierung sowie Einrichtungen zur Verformung von Spulen, unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktionszusammenhängen nach Unterlagen und Anweisungen einrichten b) Fertigungseinrichtungen für elektrische Maschinen überwachen 			4	
12	Prüfen, Messen und Einstellen an elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten (§ 4 Nr. 21)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen und zur Funktionsprüfung unter Berücksichtigung der spezifischen Meßgeräteeigenschaften auswählen sowie Meß- und Prüfeinrichtungen aufbauen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) elektrische Größen, insbesondere Strom, Spannung, Leistung und Arbeit, auch unter Verwendung von Vor- und Nebewiderständen und Meßwandlern, sowie Frequenz, Leistungsfaktor und Zündwinkel an Stromventilen, in Ein- und Mehrphasennetzen messen c) elektrische Größen und Kennwerte, insbesondere an Drehfeldmaschinen, Gleichstrommaschinen und Transformatoren, nach Unterlagen, Datenblättern und Anweisungen messen, prüfen und einstellen d) Phasenfolgen in Mehrphasennetzen feststellen und Phasenlagen, insbesondere beim Synchronisieren von Generatoren und Parallelschalten von Transformatoren, vergleichen e) Isolationswiderstand an Wicklungen messen sowie Durchschlagfestigkeit der Isolation mit Hochspannung nach Unterlagen prüfen f) nichtelektrische Größen an elektrischen Maschinen, insbesondere Drehmoment, Drehfrequenz und Temperaturen, mit direkten und indirekten Meßverfahren nach Unterlagen prüfen und messen g) mechanische Bauteile und Baugruppen von elektrischen Maschinen einstellen, Einzel- und Gesamtfunktion nach Schalt- und Prüfunterlagen prüfen h) verbindungsprogrammierte und speicherprogrammierbare Steuer- und Regelgeräte für elektrische Maschinen mit Hilfe von Funktionsbeschreibungen, Schaltungsunterlagen und Programmieranweisungen einstellen sowie Funktionsprüfung durchführen i) Prüf- und Meßergebnisse protokollieren und auswerten 				14
13	Inbetriebnehmen von elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten (§ 4 Nr. 22)	<ul style="list-style-type: none"> a) ausgeführte Verlege-, Verbindungs- und Anschlußarbeiten auf Vollständigkeit unter Beachtung der mechanischen und elektrischen Beanspruchungen kontrollieren und nach Erfordernis protokollieren b) Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Körperströme auf Wirksamkeit prüfen c) mechanische und elektrische Sicherungsvorrichtungen auf Wirksamkeit prüfen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> d) elektrische Energieversorgung in bezug auf Polarität, Spannung, Frequenz, Phasenfolge und Phasenlage prüfen e) elektrische Maschinen nach mechanischen und elektrischen Kenndaten unter Berücksichtigung der Betriebseigenschaften und -bedingungen unterscheiden f) Einzelfunktionen unter Berücksichtigung vorgegebener Kennwerte und Parameter unter Betriebsbedingungen nach Anweisung und Unterlagen einstellen und prüfen g) Probetrieb von elektrischen Maschinen und zugehörigen Steuer- und Regelgeräten bei Nenn- und Grenzbedingungen nach Unterlagen durchführen h) Betriebsanleitung und Wartungsvorschriften dem Betreiber erläutern 			8	
14	Instandhalten von elektrischen Maschinen und zugehörigen Geräten (§ 4 Nr. 23)	<ul style="list-style-type: none"> a) Inspektion nach Unterlagen durchführen und Ergebnisse dokumentieren b) Wartungsarbeiten nach Betriebsanleitung und Wartungsvorschriften durchführen c) Störungen durch systematische Fehlersuche erkennen, eingrenzen und beheben d) Wickeldaten, insbesondere im Rahmen der Instandsetzung, aufnehmen e) elektrische Maschinen durch Auswechseln von Wicklungen oder Wicklungsteilen instandsetzen f) funktionsbeeinträchtigte mechanische und elektromechanische Bauteile oder Baugruppen auswechseln sowie Kommutatoren überdrehen g) Steuer- und Regelfunktionen an verbindungsprogrammierten und speicherprogrammierbaren Geräten nach Anweisungen und Unterlagen ändern 			8	

Anlage 2
 (zu § 8)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Energieelektroniker/zur Energieelektronikerin
I. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
1	Berufsbildung (§ 5 Abs. 1 Nr. 1)	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	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 5 Abs. 1 Nr. 2)	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 betriebsverfassungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben				
3	Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 5 Abs. 1 Nr. 3)	a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen				
4	Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung (§ 5 Abs. 1 Nr. 4)	a) Unfall- und Gesundheitsgefahren, die insbesondere von elektrischer Energie, von Maschinen, von gefährlichen Arbeitsstoffen und von gefährlichen Arbeitsstellen ausgehen, erklären und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) wesentliche Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften beim Arbeiten an und mit elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen aus der UWW VBG 4 und dem VDE-Vorschriftenwerk sowie sonstiger berufsbezogener Arbeitsschutzvorschriften beachten c) Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden beschreiben sowie Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten d) arbeitsplatzbedingte Ursachen von Umweltbelastungen nennen und zu deren Vermeidung beitragen e) berufsbezogene Regelungen zum Datenschutz nennen und beachten f) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
5	Anfertigen von mechanischen Teilen (§ 5 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einzelteilzeichnungen in Ansichten und Schnitten unter Beachtung der Linienarten, Maßstäbe, Maßeintragungen mit Toleranzangaben und der Symbole für Oberflächenbeschaffenheit lesen sowie Skizzen anfertigen b) Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen c) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel bereitstellen und pflegen d) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen e) Meßzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen nach geforderter Meßgenauigkeit auswählen und handhaben f) Längen mit Maßstab und Meßschieber messen g) Winkel mit Winkelmesser messen und mit Winkellehren prüfen h) Flächen nach dem Lichtspaltverfahren auf Ebenheit und Formgenauigkeit prüfen i) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen, körnen und kennzeichnen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		k) Werkzeuge und Kühlschmiermittel unter Berücksichtigung des zu bearbeitenden Werkstoffes sowie Maschinen und Hilfsmittel auswählen l) Werkstücke und Halbzeuge unter Berücksichtigung des Oberflächenschutzes zur Bearbeitung ein- und aufspannen m) Bleche, Platten und Profile aus Metall und Kunststoff sägen n) Werkstücke aus Metall und Kunststoff bis zur Genauigkeit DIN 7168 grob und bis zu Oberflächenbeschaffenheit R _z 25 eben und winklig feilen sowie entgraten o) Rundungen und Durchbrüche an Werkstücken aus Metall und Kunststoff formgerecht feilen sowie entgraten p) Bohrer und Senker mit Bohrfutter und Spannkegel spannen q) Bohrungen und Kegelsenkungen in Blechen, Platten und Profiltteilen mit handgeführten und ortsfesten Bohrmaschinen herstellen r) Flachsenkungen mit ortsfesten Bohrmaschinen herstellen s) Innengewinde in Werkstücke aus Metall und Kunststoff mit Gewindebohrer schneiden t) Außengewinde auf Rohre und Stangen aus Metall mit Schneideisen schneiden u) Bleche und Kunststoffplatten mit Hand- und Handhebelschere scherschneiden sowie mit Lochwerkzeugen lochen v) Bleche und Profiltteile aus Metall kaltbiegen w) Werkstücke, die durch den Schneid- oder Biegevorgang verformt sind, richten	8			
6	Herstellen von mechanischen Verbindungen (§ 5 Abs. 1 Nr. 6)	a) Verbindungen mittels Schrauben, Muttern und Scheiben herstellen sowie mittels Sicherungselementen, insbesondere mit Federringen, Zahnscheiben und Lacken, sichern b) Werkzeuge, Lote und Flußmittel zum Weichlöten nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen c) Weichlötverbindungen für mechanische und elektrische Beanspruchung mit elektrischem LötKolben herstellen	2			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>d) Kleber nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen nach Anweisung und Unterlagen herstellen</p>				
7	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen (§ 5 Abs. 1 Nr. 7)	<p>a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen, insbesondere Anschlußpläne, Geräteverdrahtungspläne, Stromlaufpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen</p> <p>b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen</p> <p>c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen</p> <p>d) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten</p> <p>e) Anschlußteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Stecker, an Leitungen anbringen</p> <p>f) Leitungen, insbesondere durch Löten, Klemmen und Stecken, anschließen und verbinden</p> <p>g) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Halbleiterbauelemente, für den Einbau in Baugruppen, insbesondere durch Ablängen, Biegen, Isolieren und Verzinnen, nach Anweisungen, Unterlagen und Mustern vorbereiten</p> <p>h) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Profilteile, Bleche, Platten und Beschläge, zu mechanischen Baugruppen, insbesondere zu Einschüben und Gehäusen, zusammenbauen</p> <p>i) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Steckverbinder, Sicherungen, Schalter, Relais, Schütze, Signallampen und Halbleiterbauelemente, zu elektrischen Baugruppen zusammenbauen</p> <p>k) elektromechanische und elektrische Bauelemente und Bauteile zu Baugruppen, insbesondere durch Frei-, Bund-, Kanal- und Flachbandleitungsverdrahtung, verbinden</p>	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
8	Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen (§ 5 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Blockschaltbilder, Installationspläne und Anschlußpläne entsprechend DIN 40 719, für Grundsaltungen der Energie- und Kommunikationstechnik lesen sowie Skizzen anfertigen b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen d) Leitungen der Energie- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Verlegungsarten und des Verwendungszweckes, nach Tabellen auswählen e) Leitungswege bei vorgegebenen End- und Verzweigungspunkten nach baulichen und örtlichen Gegebenheiten festlegen f) Leitungen mit Schellen, in Rohren und Kanälen nach Unterlagen und Anweisungen verlegen und befestigen g) Leitungen anschlussfertig zurichten und Anschlußteile anbringen h) Leitungen nach Anweisung und Unterlagen verbinden und an Betriebsmittel anschließen 	10			
9	Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen (§ 5 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Meßgeräte, insbesondere unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes, auswählen, Meßfehler abschätzen und Meßeinrichtungen aufbauen b) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung im Gleichstromkreis messen und ihre Zusammenhänge berechnen c) Meßreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und lichtabhängigen Widerständen, aufnehmen, darstellen und auswerten d) sinusförmige Wechselspannung und sinusförmigen Wechselstrom in Schaltungen mit Wirkwiderständen messen e) Amplitude und Periodendauer, insbesondere mit Oszilloskop, messen f) Kenndaten von Bauteilen und Bauelementen, insbesondere von Widerständen sowie Relais oder Schützen, nach Unterlagen prüfen 	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		g) Schaltungsaufbau, Sollwerte und Funktion von Baugruppen nach Unterlagen prüfen sowie Sollwerte einstellen h) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere UND, ODER, NICHT, nach Unterlagen prüfen				
10		Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen die Ausbildungsinhalte aus den laufenden Nummern 5, 7 und 8 dieses Teiles des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte sowie des individuellen Lernfortschritts vermittelt werden	12			

II. Berufliche Fachbildung

1	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten (§ 5 Abs. 1 Nr. 10)	a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen und Geräten, insbesondere Anordnungspläne, Stromlaufpläne und Ersatzschaltpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bauteile unter Beachtung spezifischer Handhabungs- und Einbauvorschriften, insbesondere zur Vermeidung statischer Aufladung und thermischer Belastung, bereitstellen, zurichten, in Leiterplatten einsetzen sowie ein- und auslöten c) Baugruppen und Geräte nach Anweisung, Unterlagen und Mustern zusammenbauen d) Leitungen, insbesondere unter Beachtung der Farbkennzeichnung, der Mindestquerschnitte und der Strombelastbarkeit, nach VDE-Bestimmungen auswählen e) Leitungen zurichten und Anschlußteile, insbesondere Netzstecker, Kupplungen und mehrpolige Steckverbinder, nach Unterlagen anbringen f) Baugruppen und Geräte in unterschiedlichen Verdrahtungsarten nach Anweisung, Unterlagen und Mustern verdrahten g) Aufbau und Verdrahtung von Baugruppen und Geräten mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfen, vergleichen und elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen h) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren		9		
---	---	---	--	---	--	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
2	Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile (§ 5 Abs. 1 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere Übersichtspläne und Anordnungspläne, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Betriebsmittel montieren c) Leitungswege oder Kabelwege unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten festlegen d) Leitungen oder Kabel der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Beachtung des Verwendungszwecks, der mechanischen und elektrischen Belastung und der Verlegungsart, auswählen e) Leitungen oder Kabel, insbesondere unter Beachtung der mechanischen Belastung und der örtlichen Gegebenheiten, verlegen, befestigen und anschließen f) Montage und Installation mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen sowie elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen g) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren 		9		
3	Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten (§ 5 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Meßverfahren zum Messen sinusförmiger Wechselgrößen in Schaltungen mit komplexen Widerständen auswählen und Meßschaltungen skizzieren, Meßeinrichtungen aufbauen, Spannung und Strom messen, Phasenverschiebung bestimmen b) Spannungs-, Strom-, Scheinwiderstands- und Blindwiderstandswerte unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung zeichnerisch ermitteln c) Funktion von digitalen Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere von Schaltungen mit Impulsformern und Kippgliedern, nach Anweisung und Unterlagen prüfen d) Funktion von digitalen Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen der kombinatorischen Logik, insbesondere mit Coder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer, prüfen e) Kennwerte von Impulsen, insbesondere Dauer, Frequenz und Tastverhältnis, nach Unterlagen messen und die Impulsform darstellen 		6		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>f) Prüf- und Meßgeräte sowie Prüf- und Meßschaltungen zum Prüfen der Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten auswählen und aufbauen</p> <p>g) Baugruppen und Geräte der Gleich- und Wechselstromtechnik, insbesondere mit Wirkwiderständen, Spulen, Kondensatoren, Transformatoren und diskreten Halbleiterbauelementen, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>h) elektromechanische Baugruppen, insbesondere mit Relais, Schützen und Stellantrieben, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>i) mechanische Baugruppen, insbesondere mit Schaltern und Antrieben, nach Prüfunterlagen und Anweisungen prüfen und einstellen</p> <p>k) Prüf- und Meßergebnisse tabellarisch und zeichnerisch darstellen und nach Anweisungen auswerten</p>				
		<p>l) Verfahren zum Messen von Wirk- und Blindleistung auswählen, Meßeinrichtungen aufbauen sowie Messungen durchführen</p> <p>m) Scheinleistung und Phasenverschiebungswinkel aus Wirk- und Blindleistung ermitteln</p> <p>n) Leistungsfaktor aus Wirk-, Blind- und Scheinleistung bestimmen</p> <p>o) Leistungsfaktor, elektrische Arbeit und Frequenz messen</p> <p>p) Strom, Spannung, Leistung und elektrische Arbeit über Strom- und Spannungswandler messen</p> <p>q) Funktionen von Kippgliedern mit statischen und dynamischen Eingängen nach Unterlagen prüfen</p> <p>r) Funktionen von Grundsaltungen der sequentiellen Logik, insbesondere von Zählern, Registern und Speichern, nach Unterlagen prüfen</p>		7		
4	Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen (§ 5 Abs. 1 Nr. 13)	<p>a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren nach Anweisungen und Vorschriften durch Sichtkontrolle prüfen</p> <p>b) Isolationsprüfungen nach Vorschriften durchführen</p>				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> c) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutz durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutz-einrichtungen im TN-Netz sowie durch Schutztrennung, nach Vorschriften prüfen d) Einrichtungen zum Schutz gegen elektro-statische Aufladungen prüfen e) konstruktionsbedingte Schutzeinrich-tungen nach Unterlagen prüfen f) Baugruppen, Geräte und abgegrenzte Anlagenteile nach Unterlagen in Betrieb nehmen g) Funktionsprüfung unter Betriebsbedin-gungen nach Unterlagen durchführen und dokumentieren 		2		
		<ul style="list-style-type: none"> h) Spannung, Frequenz und Phasenfolge der elektrischen Energieversorgung prüfen i) Anlagenteile in Betrieb nehmen, Betriebs-werte durch Beobachten und Messen feststellen und dokumentieren 		3		
5	Zusammenbauen und Verdrahten sowie Mon-tieren und Installieren von Baugruppen und Anlagenteilen der Energietechnik (§ 5 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) Schaltungsunterlagen von Schalt-, Steuer- und Verteilungsanlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Installationspläne und Anschlußpläne, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bauteile zu Baugruppen für Schalt- und Verteilungsanlagen, insbesondere unter Berücksichtigung der Schaltleistungen, zusammenstellen, zusammenbauen und verdrahten c) Bauteile zu Baugruppen der Steuerungs- und Meldetechnik mit Schützen, Relais und digitalen Funktionseinheiten zu-sammenstellen, zusammenbauen und verdrahten d) Leitungen oder Kabel nach Anweisungen und Unterlagen auswählen, verlegen, befestigen und anschließen e) Anlagenteile nach Anweisungen und Unterlagen aufstellen, ausrichten, befestigen und anschließen 		16		

III. Berufliche Fachbildung in den Fachrichtungen

A. Fachrichtung Anlagentechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
1	Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen und Geräten der Schalt-, Steuerungs- und Verteilungstechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 1a)	<ul style="list-style-type: none"> a) mechanische Konstruktionsteile für Schaltgerätekombinationen und Installationsverteiler zusammenbauen b) Schaltgerätekombinationen und Installationsverteiler mit Betriebsmitteln zum Schalten, Steuern, Regeln, Messen und Überwachen zusammenbauen, erweitern und verbinden 			12	
2	Vorbereiten und Abschließen von Montagearbeiten (§ 5 Abs. 2 Nr. 1b)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen, insbesondere Installationspläne, lesen und Installationsanordnung entsprechend den örtlichen Gegebenheiten festlegen b) Material, Betriebsmittel und Werkzeuge nach sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten disponieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe nach sicherheitstechnischen, arbeitsorganisatorischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten planen, abstimmen und festlegen d) Materialaufmaße und Zeitnachweise nach Anleitung erstellen 			4	
3	Montieren von Leitungen, Kabeln und Installationssystemen (§ 5 Abs. 2 Nr. 1c)	<ul style="list-style-type: none"> a) Leitungs- und Kabelwege unter Berücksichtigung der mechanischen Belastung und der Verlegungsarten nach örtlichen Gegebenheiten abstimmen, festlegen und vorbereiten b) Installationssysteme zusammenbauen und montieren c) Leitungen und Kabel nach Verlegeanordnung, insbesondere in Kanälen und Rohren, in Kabelwannen, auf und unter Putz, unter Berücksichtigung der Verlegungsvorschriften verlegen, befestigen und verbinden d) Erdungen und Potentialausgleichsleitungen verlegen und befestigen 			18	
4	Montieren und Installieren von Anlagen der Energieverteilung, Steuerungs-, Melde- und Beleuchtungstechnik sowie von elektrischen Maschinen und Stelleinrichtungen (§ 5 Abs. 2 Nr. 1d)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsmittel für Haupt-, Hilfs- und Steuerstromkreise montieren und anschließen b) Anlagenteile, insbesondere Schaltgerätekombinationen und Installationsverteiler, aufstellen, ausrichten, zusammenbauen und anschließen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> c) Anlagenteile der Energieverteilungstechnik und Meldetechnik sowie Stelleinrichtungen, Schalt- und Steuergeräte nach Unterlagen zusammenbauen, montieren und installieren d) elektrische Maschinen aufstellen, befestigen und anschließen e) speicherprogrammierbare Automatisierungsgeräte einbauen und anschließen f) Beleuchtungsanlagen installieren 			20	
5	Messen nicht-elektrischer Größen und Prüfen der Funktion speicherprogrammierbarer Steuergeräte (§ 5 Abs. 2 Nr. 1e)	<ul style="list-style-type: none"> a) Drehfrequenzen, insbesondere mit Meßumformern, messen b) Temperaturen, insbesondere mit Meßwiderständen, messen c) Steueranweisungen, Steuerprogramme sowie Ein- und Ausgangssignale speicherprogrammierbarer Steuergeräte nach Unterlagen prüfen d) Signale für Speicher-, Zeiten-, Merker- und Zählerfunktionen mit Testprogrammen prüfen 			8	
6	Inbetriebnehmen von Anlagen der Energieverteilung, Steuerungs-, Melde- und Beleuchtungstechnik sowie von elektrischen Maschinen und Stelleinrichtungen (§ 5 Abs. 2 Nr. 1f)	<ul style="list-style-type: none"> a) normengerechte Ausführung der Anlagen, insbesondere auf Schutzklassen und Schutzarten, sichtprüfen b) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen durch Messen der Isolationswiderstände, Erdungswiderstände und Schleifenimpedanzen prüfen und dokumentieren c) Wirksamkeit von Überstrom- und Fehlerstromschutzeinrichtungen sowie Isolationsüberwachungseinrichtungen durch Funktionsprüfung und durch Messung prüfen und dokumentieren d) mechanische und elektrische Sicherheitsvorrichtungen, insbesondere NOT-AUS-Schaltungen, auf ihre Wirksamkeit prüfen e) Hilfs- und Steuerstromkreise einschließlich zugehöriger Signal- und Befehlsgeber für Meß-, Steuer- und Überwachungseinrichtungen prüfen und in Betrieb nehmen f) Hauptstromkreise prüfen und schrittweise in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen g) Steuerprogramme für speicherprogrammierbare Steuergeräte eingeben, ändern und ergänzen 			10	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		h) Geber und Stellglieder speicherprogrammierbarer Steuergeräte prüfen i) Programm- und Betriebsabläufe prüfen, Steuerung in Betrieb nehmen k) Transformatoren auf Wicklungs- und Körperschluß prüfen l) umlaufende elektrische Maschinen, insbesondere Kurzschlußläufer, auf Wicklungs- und Körperschluß prüfen m) Schaltungsunterlagen aktualisieren				
7	Instandhalten von Anlagen der Energietechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 1g)	a) Anlagenteile zur Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit nach Serviceunterlagen und Anweisungen warten b) Störungen und Fehler in Anlagenteilen durch systematische Fehlereingrenzung bestimmen und durch Austausch defekter Funktionseinheiten beheben c) durchgeführte Arbeiten dokumentieren				6

B. Fachrichtung Betriebstechnik

1	Zusammenbauen und Verdrahten von Betriebsmitteln und Schaltgeräten für Anlagen der Energietechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 2 a)	a) Gerüste, Umhüllungen und innere Unterteilung für den Aufbau von Schaltgerätekombinationen zusammenbauen b) Betriebsmittel der Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungstechnik auf Einbaurahmen und in Einschubtechnik zusammenbauen, verdrahten und kennzeichnen c) Schaltgeräte, insbesondere Last- und Leistungsschalter, Sicherungen und Betriebsmittel der Leistungselektronik, einbauen, verdrahten und kennzeichnen				12
2	Montieren und Installieren von Betriebsmitteln und Anlagen der Energietechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 2 b)	a) Arbeitsabläufe nach sicherheitstechnischen, arbeitsorganisatorischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten planen, abstimmen und festlegen b) elektrische Maschinen, Stelleinrichtungen, Schalt- und Steuergeräte sowie Schienenverteiler nach Unterlagen und unter Berücksichtigung der Schutzarten und des Explosionsschutzes montieren, installieren und anschließen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> c) Schnittstellen zur Messung, Steuerung, Regelung, Meldung und Überwachung von Betriebsabläufen oder Prozessen installieren und anpassen d) programmierbare Automatisierungsgeräte einbauen und anschließen e) Anlagen unter Beachtung der Funktion, der Sicherheitsvorschriften und der Selektivität ändern, erweitern und Veränderungen dokumentieren 				14
3	Messen nichtelektrischer Größen und Prüfen der Funktionen von Einrichtungen der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 2 c)	<ul style="list-style-type: none"> a) Drehfrequenzen mit Meßumformern messen b) Temperaturen, insbesondere mit Meßwiderständen, messen c) Funktion von Baugruppen, insbesondere unter Berücksichtigung der Regel-, Stell-, Führungs- und Störgrößen, prüfen, einstellen und abgleichen d) Funktion von Baugruppen, insbesondere Schaltungen mit Operationsverstärkern und Optokopplern, prüfen und einstellen e) Ein- und Ausgangssignale an programmgesteuerten Automatisierungseinrichtungen mit Hilfe von Testprogrammen prüfen f) Programmabläufe prüfen g) Schnittstellen und Peripheriegeräte prüfen 				18
4	Inbetriebnehmen von Betriebsmitteln und Anlagen der Energietechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 2 d)	<ul style="list-style-type: none"> a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen nach VDE 0100 durch Besichtigen, Erproben und Messen prüfen b) mechanische und elektrische Sicherheitsvorrichtungen, insbesondere NOT-AUS-Schaltungen, auf ihre Wirksamkeit prüfen c) Überstrom- und Kurzschlußauslöser einstellen d) Schnittstellen zu pneumatischen und hydraulischen Systemen prüfen e) Anlagen schrittweise nach Anweisungen in Betrieb nehmen, Funktionen nach Unterlagen prüfen, Betriebswerte messen, Sollwerte einstellen f) Steuerprogramme, insbesondere von Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen mit Speicher-, Zeit-, Merker- und Zählfunktionen, nach Unterlagen erstellen und eingeben 				8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> g) Änderungen und Erweiterungen an Steuerprogrammen nach Unterlagen und Anweisungen durchführen h) Transformatoren auf Wicklungs- und Körperschluß prüfen sowie Spannung unter Belastung messen i) umlaufende elektrische Maschinen, insbesondere Maschinen mit Kurzschlußläufer, auf Wicklungs- und Körperschluß prüfen k) technische Unterlagen, insbesondere Schaltungsunterlagen und Steuerprogramme, aktualisieren 				
5	Instandhalten von Betriebsmitteln und Anlagen der Energieverteilung und der Beleuchtungs-, Melde-, Steuerungs-, Regelungs- und Antriebstechnik (§ 5 Abs. 2 Nr. 2 e)	<ul style="list-style-type: none"> a) Geräte und Anlagen inspizieren b) Geräte und Anlagen nach Wartungsplänen warten 				6
		<ul style="list-style-type: none"> c) Störungen und Fehler in Baugruppen, Geräten und Anlagen durch systematische Fehlereingrenzung feststellen d) Baugruppen, Geräte und Anlagen unter Beachtung der Funktion, der Betriebswerte und der Schutzarten und Schutzklassen instandsetzen e) Fehlersuche in Anlagen mit mikroprozessorgesteuerten Baugruppen und Geräten unter Verwendung von Prüfgeräten und Prüfprogrammen durchführen und Funktionen durch Austausch defekter Baugruppen wiederherstellen f) durchgeführte Arbeiten dokumentieren 				20

Anlage 3

(zu § 8)

**Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Industrieelektroniker/zur Industrieelektronikerin**

I. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
1	Berufsbildung (§ 6 Abs. 1 Nr. 1)	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	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 6 Abs. 1 Nr. 2)	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 betriebsverfassungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben				
3	Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 6 Abs. 1 Nr. 3)	a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen				
4	Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung (§ 6 Abs. 1 Nr. 4)	a) Unfall- und Gesundheitsgefahren, die insbesondere von elektrischer Energie, von Maschinen, von gefährlichen Arbeitsstoffen und von gefährlichen Arbeitsstellen ausgehen, erklären und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) wesentliche Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften beim Arbeiten an und mit elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen aus der UVV VBG 4 und dem VDE-Vorschriftenwerk sowie sonstiger berufsbezogener Arbeitsschutzvorschriften beachten c) Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden beschreiben sowie Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten d) arbeitsplatzbedingte Ursachen von Umweltbelastungen nennen und zu deren Vermeidung beitragen e) berufsbezogene Regelungen zum Datenschutz nennen und beachten f) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
5	Anfertigen von mechanischen Teilen (§ 6 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einzelteilzeichnungen in Ansichten und Schnitten unter Beachtung der Linienarten, Maßstäbe, Maßeintragungen mit Toleranzangaben und der Symbole für Oberflächenbeschaffenheit lesen sowie Skizzen anfertigen b) Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen c) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel bereitstellen und pflegen d) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen e) Meßzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen nach geforderter Meßgenauigkeit auswählen und handhaben f) Längen mit Maßstab und Meßschieber messen g) Winkel mit Winkelmesser messen und mit Winkellehren prüfen h) Flächen nach dem Lichtspaltverfahren auf Ebenheit und Formgenauigkeit prüfen i) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen, kornen und kennzeichnen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		k) Werkzeuge und Kühlschmiermittel unter Berücksichtigung des zu bearbeitenden Werkstoffes sowie Maschinen und Hilfsmittel auswählen l) Werkstücke und Halbzeuge unter Berücksichtigung des Oberflächenschutzes zur Bearbeitung ein- und aufspannen m) Bleche, Platten und Profile aus Metall und Kunststoff sägen n) Werkstücke aus Metall und Kunststoff bis zur Genauigkeit DIN 7168 grob und bis zu Oberflächenbeschaffenheit R_z 25 eben und winklig feilen sowie entgraten o) Rundungen und Durchbrüche an Werkstücken aus Metall und Kunststoff formgerecht feilen sowie entgraten p) Bohrer und Senker mit Bohrfutter und Spannkegel spannen q) Bohrungen und Kegelsenkungen in Blechen, Platten und Profiltteilen mit handgeführten und ortsfesten Bohrmaschinen herstellen r) Flachsenkungen mit ortsfesten Bohrmaschinen herstellen s) Innengewinde in Werkstücke aus Metall und Kunststoff mit Gewindebohrer schneiden t) Außengewinde auf Rohre und Stangen aus Metall mit Schneideisen schneiden u) Bleche und Kunststoffplatten mit Hand- und Handhebelschere scherschneiden sowie mit Lochwerkzeugen lochen v) Bleche und Profiltteile aus Metall kaltbiegen w) Werkstücke, die durch den Schneid- oder Biegevorgang verformt sind, richten	8			
6	Herstellen von mechanischen Verbindungen (§ 6 Abs. 1 Nr. 6)	a) Verbindungen mittels Schrauben, Muttern und Scheiben herstellen sowie mittels Sicherungselementen, insbesondere mit Federringen, Zahnscheiben und Lacken, sichern b) Werkzeuge, Lote und Flußmittel zum Weichlöten nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen c) Weichlötverbindungen für mechanische und elektrische Beanspruchung mit elektrischem LötKolben herstellen	2			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		d) Kleber nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen nach Anweisung und Unterlagen herstellen				
7	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen (§ 6 Abs. 1 Nr. 7)	<p>a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen, insbesondere Anschlußpläne, Geräteverdrahtungspläne, Stromlaufpläne, entsprechend den technischen Regelwerken lesen sowie Skizzen anfertigen</p> <p>b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen</p> <p>c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen</p> <p>d) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten</p> <p>e) Anschlußteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Stecker, an Leitungen anbringen</p> <p>f) Leitungen, insbesondere durch Löten, Klemmen und Stecken, anschließen und verbinden</p> <p>g) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Halbleiterbauelemente, für den Einbau in Baugruppen, insbesondere durch Ablängen, Biegen, Isolieren und Verzinnen, nach Anweisungen, Unterlagen und Mustern vorbereiten</p> <p>h) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Profilverteile, Bleche, Platten und Beschläge, zu mechanischen Baugruppen, insbesondere zu Einschüben und Gehäusen, zusammenbauen</p> <p>i) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Steckverbinder, Sicherungen, Schalter, Relais, Schütze, Signallampen und Halbleiterbauelemente, zu elektrischen Baugruppen zusammenbauen</p> <p>k) elektromechanische und elektrische Bauelemente und Bauteile zu Baugruppen, insbesondere durch Frei-, Bund-, Kanal- und Flachbandleitungsverdrahtung, verbinden</p>	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
8	Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen (§ 6 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Blockschaltbilder, Installationspläne und Anschlußpläne entsprechend DIN 40 719, für Grundschaltungen der Energie- und Kommunikationstechnik lesen sowie Skizzen anfertigen b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen d) Leitungen der Energie- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Verlegungsarten und des Verwendungszweckes, nach Tabellen auswählen e) Leitungswege bei vorgegebenen End- und Verzweigungspunkten nach baulichen und örtlichen Gegebenheiten festlegen f) Leitungen mit Schellen, in Rohren und Kanälen nach Unterlagen und Anweisungen verlegen und befestigen g) Leitungen anschlussfertig zurichten und Anschlußteile anbringen h) Leitungen nach Anweisung und Unterlagen verbinden und an Betriebsmittel anschließen 	10			
9	Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen (§ 6 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Meßgeräte, insbesondere unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes, auswählen, Meßfehler abschätzen und Meßeinrichtungen aufbauen b) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung im Gleichstromkreis messen und ihre Zusammenhänge berechnen c) Meßreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und lichtabhängigen Widerständen, aufnehmen, darstellen und auswerten d) sinusförmige Wechselspannung und sinusförmigen Wechselstrom in Schaltungen mit Wirkwiderständen messen e) Amplitude und Periodendauer, insbesondere mit Oszilloskop, messen f) Kenndaten von Bauteilen und Bauelementen, insbesondere von Widerständen sowie Relais oder Schützen, nach Unterlagen prüfen 	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		g) Schaltungsaufbau, Sollwerte und Funktion von Baugruppen nach Unterlagen prüfen sowie Sollwerte einstellen h) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere UND, ODER, NICHT, nach Unterlagen prüfen				
10		Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen die Ausbildungsinhalte aus den laufenden Nummern 5, 7 und 8 dieses Teiles des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte sowie des individuellen Lernfortschritts vermittelt werden	12			

II. Berufliche Fachbildung

1	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten (§ 6 Abs. 1 Nr. 10)	a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen und Geräten, insbesondere Anordnungspläne, Stromlaufpläne und Ersatzschaltpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bauelemente und Bauteile unter Beachtung spezifischer Handhabungs- und Einbauvorschriften, insbesondere zur Vermeidung statischer Aufladung und thermischer Belastung, bereitstellen, zurichten, in Leiterplatten einsetzen sowie ein- und auslöten c) Baugruppen und Geräte nach Anweisung, Unterlagen und Mustern zusammenbauen d) Leitungen, insbesondere unter Beachtung der Farbkennzeichnung, der Mindestquerschnitte und der Strombelastbarkeit, nach VDE-Bestimmungen auswählen e) Leitungen zurichten und Anschlußteile, insbesondere Netzstecker, Kupplungen und mehrpolige Steckverbinder, nach Unterlagen anbringen f) Baugruppen und Geräte in unterschiedlichen Verdrahtungsarten nach Anweisung, Unterlagen und Mustern verdrahten g) Aufbau und Verdrahtung von Baugruppen und Geräten mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen und elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen h) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren		9		
---	---	--	--	---	--	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> i) technische Unterlagen für mechanische, elektromechanische und elektrische Baugruppen und Geräte, insbesondere mit Symbolen der Digitaltechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik und Pneumatik, lesen sowie Skizzen anfertigen k) Bohrungen in Werkstücken von Hand und maschinell unter Berücksichtigung der Schnittdaten und der Kühl- und Schmiermittel reiben l) Antriebsteile mittels Federverbindungen, Stiftverbindungen, Spannhülsen, Stell- und Halteringen fügen m) Baugruppen oder Geräte mit beweglichen Teilen, insbesondere Achsen, Wellen, Antriebe, nach Zusammenbauzeichnungen montieren n) Bauelemente und Baugruppen der Pneumatik zusammenbauen und verbinden o) Leitungen unter Berücksichtigung gerätespezifischer Kennwerte nach Unterlagen auswählen und zurichten p) Baugruppen und Geräte mit elektrischen und elektromechanischen Betriebsmitteln nach Unterlagen zusammenbauen und verdrahten q) Baugruppen und Geräte im Rahmen der durchgeführten Arbeiten kontrollieren und Fehler korrigieren 		14		
2	Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile (§ 6 Abs. 1 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere Übersichtspläne und Anordnungspläne, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Betriebsmittel montieren c) Leitungswege oder Kabelwege unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten festlegen d) Leitungen oder Kabel der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Beachtung des Verwendungszwecks, der mechanischen und elektrischen Belastung und der Verlegungsart, auswählen e) Leitungen oder Kabel, insbesondere unter Beachtung der mechanischen Belastung und der örtlichen Gegebenheiten, verlegen, befestigen und anschließen 		9		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>f) Montage und Installation mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen sowie elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen</p> <p>g) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren</p>				
3	Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten (§ 6 Abs. 1 Nr. 12)	<p>a) Meßverfahren zum Messen sinusförmiger Wechselgrößen in Schaltungen mit komplexen Widerständen auswählen und Meßschaltungen skizzieren, Meßeinrichtungen aufbauen, Spannung und Strom messen, Phasenverschiebung bestimmen</p> <p>b) Spannungs-, Strom-, Scheinwiderstands- und Blindwiderstandswerte unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung zeichnerisch ermitteln</p> <p>c) Funktion von digitalen Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere von Schaltungen mit Impulsformern und Kippgliedern, nach Anweisung und Unterlagen prüfen</p> <p>d) Funktion von digitalen Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen der kombinatorischen Logik, insbesondere mit Coder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer, prüfen</p> <p>e) Kennwerte von Impulsen, insbesondere Dauer, Frequenz und Tastverhältnis, nach Unterlagen messen und die Impulsform darstellen</p> <p>f) Prüf- und Meßgeräte sowie Prüf- und Meßschaltungen zum Prüfen der Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten auswählen und aufbauen</p> <p>g) Baugruppen und Geräte der Gleich- und Wechselstromtechnik, insbesondere mit Wirkwiderständen, Spulen, Kondensatoren, Transformatoren und diskreten Halbleiterbauelementen, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>h) elektromechanische Baugruppen, insbesondere mit Relais, Schützen und Stellantrieben, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>i) mechanische Baugruppen, insbesondere mit Schaltern und Antrieben, nach Prüfunterlagen und Anweisungen prüfen und einstellen</p>		6		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>k) Prüf- und Meßergebnisse tabellarisch und zeichnerisch darstellen und nach Anweisungen auswerten</p>				
		<p>l) Verfahren zum Messen von Wirkleistung auch unter Verwendung von Meßwandlern in Ein- und Mehrphasennetzen auswählen, Meßeinrichtungen aufbauen und Messungen durchführen, Scheinleistung, Blindleistung und Leistungsfaktor ermitteln</p> <p>m) Funktion von Kippgliedern mit statischen und dynamischen Eingängen nach Unterlagen prüfen</p> <p>n) Funktionen von Grundsaltungen der sequentiellen Logik, insbesondere von Zählern, Registern und Speichern, nach Unterlagen prüfen</p> <p>o) Prüf- und Meßergebnisse dokumentieren</p>		6		
4	Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen (§ 6 Abs. 1 Nr. 13)	<p>a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren nach Anweisungen und Vorschriften durch Sichtkontrolle prüfen</p> <p>b) Isolationsprüfungen nach Vorschriften durchführen</p> <p>c) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutz durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutz-einrichtungen im TN-Netz sowie durch Schutztrennung, nach Vorschriften prüfen</p> <p>d) Einrichtungen zum Schutz gegen elektrostatische Aufladungen prüfen</p> <p>e) konstruktionsbedingte Schutzeinrichtungen nach Unterlagen prüfen</p> <p>f) Baugruppen, Geräte und abgegrenzte Anlagenteile nach Unterlagen in Betrieb nehmen</p> <p>g) Funktionsprüfung unter Betriebsbedingungen nach Unterlagen durchführen und dokumentieren</p>		2		
		<p>h) Baugruppen und Geräte, insbesondere Stromversorgungseinheiten, funktional abgegrenzte Steuerungen sowie Baugruppen der Pneumatik, durch Prüfen, Einstellen und Abgleichen nach Unterlagen in Betrieb nehmen</p>				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		i) Baugruppen und Geräte der Digitaltechnik, insbesondere mit Zählern, Registern und Speichern, nach Anweisung in Betrieb nehmen k) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutzkleinspannung, Schutzisolierung und Schutz durch Abschaltung, durch Besichtigung, Erprobung und Messung prüfen		6		

III. Berufliche Fachbildung in den Fachrichtungen

A. Fachrichtung Produktionstechnik

1	Montieren von automatisierten Produktionseinrichtungen (§ 6 Abs. 2 Nr. 1a)	a) technische Unterlagen für das Montieren hydraulischer Einrichtungen lesen sowie Skizzen anfertigen b) Baugruppen und Geräte der Digitaltechnik, der Steuerungs- und Regelungstechnik, der Antriebstechnik, der Pneumatik und Hydraulik unter Berücksichtigung der Abschirmung, Erdung, Entstörung, Dichtigkeit und Schutzvorschriften zu Produktionseinrichtungen nach Unterlagen und Anweisung zusammenbauen und verbinden c) Sensoren zur Erfassung von Druck, Temperatur, Drehzahl und Bewegungsabläufen nach Unterlagen einbauen, einstellen und verbinden d) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen an Produktionseinrichtungen, insbesondere durch Funktions-, Isolations- und Hochspannungsprüfung, prüfen			20
2	Einrichten und Überwachen von automatisierten Produktionseinrichtungen (§ 6 Abs. 2 Nr. 1b)	a) Aufbau und Funktionszusammenhänge von automatisierten Produktionseinrichtungen erkennen und interpretieren b) Peripheriegeräte, insbesondere Dateneingabe-, Datenausgabe-, Datenübertragungs- und Datensichtgeräte, unter Beachtung der Schnittstellenbedingungen anhand von Unterlagen anschließen und bedienen c) Funktionsmerkmale durch mechanische und elektrische Eingriffe, insbesondere in die Sensorik und Aktorik, anhand von Unterlagen ändern			20

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> d) Funktionsmerkmale durch Eingabe von Parametern für den Prozeßablauf und Eingriffe in die Steuerprogramme, nach Unterlagen und Anweisung ändern e) Meldegeräte, insbesondere Warn-, Überwachungs- und Diagnoseeinrichtungen, anhand von Unterlagen anschließen und einstellen f) Funktions- und Prozeßablauf, insbesondere unter Berücksichtigung der Qualitätssicherung, anhand technischer Unterlagen kontrollieren, überwachen und dokumentieren 				
3	Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen von Funktions- und Prozeßabläufen an automatisierten Produktionseinrichtungen (§ 6 Abs. 2 Nr. 1c)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebswerte von Produktionseinrichtungen nach Anweisung, Schaltungs- und Prüfungsunterlagen sowie Datenblättern einstellen, abgleichen und prüfen b) Funktion von Meß-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere unter Berücksichtigung der Regel-, Stell-, Führungs- und Störgrößen, prüfen sowie einstellen c) Bauteile und Baugruppen der Produktionseinrichtung, insbesondere Positionsschalter, Stelltriebe, Schaltverstärker und Schaltnetzteile unter Berücksichtigung der Funktionsmerkmale einstellen, abgleichen und prüfen d) nichtelektrische Größen, insbesondere Drehzahl, Druck und Temperatur, direkt und unter Verwendung von Meßumformern nach Unterlagen und Anweisung messen e) Geräte und Produktionseinrichtungen, insbesondere Magazine, Puffer, Zuführungs- und Abführungseinheiten sowie Handhabungsautomaten, unter Berücksichtigung der Funktions- und Prozeßmerkmale einstellen, abgleichen und prüfen f) Geräte zur Qualitätssicherung und Sicherungseinrichtungen, insbesondere automatisierte Prüfeinrichtungen, Arbeitsschutzeinrichtungen sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen, einstellen und prüfen g) Betriebswerte und produktionspezifische Daten erfassen und dokumentieren 				14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
4	Wiederinbetriebnehmen von Geräten und automatisierten Produktions-einrichtungen (§ 6 Abs. 2 Nr. 1d)	a) Funktion von Baugruppen und Geräten, insbesondere der Sensorik, Aktorik, Antriebstechnik, Leistungselektronik, Pneumatik und Hydraulik, prüfen b) Probelauf unter Berücksichtigung der Nenn- und Grenzwerte ausführen sowie Anwenderprogramme eingeben c) Programme und Daten sichern und dokumentieren			10	
5	Instandhalten von automatisierten Produktions-einrichtungen (§ 6 Abs. 2 Nr. 1e)	a) Störungen erkennen und Ursache durch systematische Fehlersuche und Anwenden von Diagnosegeräten eingrenzen b) Störungen, insbesondere durch mechanische und elektrische Eingriffe sowie Programmänderungen, nach Anweisung und Unterlagen beheben oder Behebung veranlassen c) vorbeugende Instandhaltung und Wartung nach Unterlagen durchführen			14	

B. Fachrichtung Gerätetechnik

1	Anfertigen von mechanischen Teilen an Werkzeugmaschinen (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 a)	a) Kühlschmierstoffe und Werkzeuge unter Berücksichtigung der Schnittdaten auswählen b) Werkstücke bis zu einer Genauigkeit $\pm 0,1$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit zwischen $R_z = 10 \mu\text{m}$ und $R_z = 63 \mu\text{m}$ durch Längsrund-, Querplan-, Quereinstech-, Querabstech- und Innenlängsdrehen nach Zeichnung bearbeiten c) Werkstücke an Drehmaschinen bohren d) Gewinde an Drehmaschinen mit Schneid-eisen und Gewindebohrer schneiden e) Werkstücke bis zu einer Genauigkeit $\pm 0,1$ mm und einer Oberflächenbeschaffenheit zwischen $R_z = 16 \mu\text{m}$ und $R_z = 40 \mu\text{m}$ nach Zeichnung fräsen f) Werkstücke gravieren			4	
2	Anfertigen von elektro-mechanischen und elektrischen Bauteilen (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 b)	a) Drahtwiderstände, insbesondere unter Berücksichtigung von Belastbarkeit, Induktivität und Widerstandstoleranzen, nach Unterlagen und Mustern anfertigen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) Spulen von Hand und mit Wickelmaschinen nach Unterlagen und Mustern wickeln c) Spulen und Eisenkerne zu Bauteilen zusammenbauen d) Formkabel nach Schaltungsunterlagen, Bauvorschriften und Mustern anfertigen 			10	
3	Anfertigen und Bestücken von Leiterplatten (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 c)	<ul style="list-style-type: none"> a) Leiterbahnenverlauf und Bestückungsplan für einseitig beschichtete Leiterplatten bis „Europaformat“ nach Schaltungsunterlagen und Vorgabe entwerfen sowie Stücklisten erstellen b) einseitig beschichtete Leiterplatten unter Berücksichtigung der Vorschriften über gefährliche Arbeitsstoffe anfertigen c) Leiterplatten nach Unterlagen mit Bauteilen bestücken und in Laborverdrahtung verdrahten 			8	
4	Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen und Geräten der Energie- oder Kommunikationstechnik (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 d)	<ul style="list-style-type: none"> a) Leitungen unter Berücksichtigung gerätespezifischer Kennwerte, insbesondere Koaxial- und Flachbandleitungen sowie hitzebeständige Leitungen, nach Unterlagen auswählen und zurichten b) Baugruppen und Geräte, insbesondere unter Berücksichtigung der Abschirmung, Erdung, Entstörung und statischen Aufladung, nach Unterlagen zusammenbauen und verdrahten c) Baugruppen mit elektrisch-feinmechanischen Bauteilen zusammenbauen und verdrahten d) Baugruppen und Geräte, insbesondere unter Berücksichtigung von Brummschleifen, elektrischen und elektromagnetischen Störeinflüssen sowie unerwünschten Kopplungen, nach Unterlagen zusammenbauen und verbinden e) Leistungshalbleiter unter Beachtung der Anordnung hinsichtlich ihrer Kühlung einbauen und verdrahten 			20	
5	Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen von Baugruppen und Geräten (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 e)	<ul style="list-style-type: none"> a) Spannung, Verstärkung, Frequenzen und Pulse, insbesondere an Verstärkern, Filtern und Oszillatoren, nach Unterlagen messen b) Bitmuster an programmierbaren Baugruppen und Geräten, insbesondere Aus- und Eingangssignale, unter Anwendung von Testprogrammen prüfen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> c) programmierbare Steuerungsgeräte mit Hilfe von Testprogrammen nach Unterlagen prüfen d) Verstärker, Filter und Oszillatoren nach Unterlagen prüfen, einstellen und abgleichen e) Funktionseinheiten der Leistungselektronik, insbesondere Stromrichter, Umrichter und Wechselrichter, nach Unterlagen prüfen, einstellen und abgleichen f) Funktionseinheiten für Steuer-, Meß- und Regeleinrichtungen, insbesondere Regler, Meßumformer, Meßverstärker und Meßumsetzer, nach Unterlagen prüfen, einstellen und abgleichen g) Prüf- und Testprogramme für Baugruppen und Geräte nach Unterlagen und Anweisung anwenden h) mechanische und elektromechanische Funktionen an Baugruppen und Geräten nach Unterlagen prüfen und einstellen i) gerätetechnische Prüfungen, insbesondere Isolationsprüfung, Schutzleiterprüfung, Hochspannungsprüfung und Funkentstörprüfung, nach Unterlagen durchführen k) Verfahren zum Messen von Drehzahl, Druck und Temperatur, insbesondere mit Meßwertaufnehmern, Meßumformern, Meßumsetzern und Meßverstärkern, auswählen, Meßeinrichtungen aufbauen und abgleichen, Messungen durchführen 			16	
6	Inbetriebnehmen von Baugruppen und Geräten (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 f)	<ul style="list-style-type: none"> a) Baugruppen und Geräte unter Berücksichtigung der Einzelfunktionen und der Gesamtfunktion einschließlich Anpassung an Peripheriegeräte nach Unterlagen in Betrieb nehmen b) Probetrieb von Geräten nach Unterlagen und Anweisungen durchführen und protokollieren c) Geräte an Benutzer übergeben und Bedienung erklären 			6	
7	Instandhalten von Baugruppen und Geräten (§ 6 Abs. 2 Nr. 2 g)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verschleißteile, insbesondere mechanische und elektromechanische Teile, inspizieren und austauschen b) Störungen durch systematische Fehler eingrenzung bestimmen und beheben, fehlerhafte Bauteile und Funktionsgruppen austauschen 			14	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		c) Baugruppen und Geräte unter Anwendung gerätespezifischer Vorschriften warten, inspizieren und instandsetzen d) Instandhaltungsarbeiten protokollieren				

Anlage 4
(zu § 8)

Ausbildungsrahmenplan

für die Berufsausbildung zum Kommunikationselektroniker/zur Kommunikationselektronikerin

I. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
1	Berufsbildung (§ 7 Abs. 1 Nr. 1)	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	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 7 Abs. 1 Nr. 2)	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 betriebsverfassungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben				
3	Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 7 Abs. 1 Nr. 3)	a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen				
4	Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und rationelle Energieverwendung (§ 7 Abs. 1 Nr. 4)	a) Unfall- und Gesundheitsgefahren, die insbesondere von elektrischer Energie, von Maschinen, von gefährlichen Arbeitsstoffen und von gefährlichen Arbeitsstellen ausgehen, erklären und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> b) wesentliche Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften beim Arbeiten an und mit elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen aus der UJV VBG 4 und dem VDE-Vorschriftenwerk sowie sonstiger berufsbezogener Arbeitsschutzvorschriften beachten c) Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden beschreiben sowie Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten d) arbeitsplatzbedingte Ursachen von Umweltbelastungen nennen und zu deren Vermeidung beitragen e) berufsbezogene Regelungen zum Datenschutz nennen und beachten f) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
5	Anfertigen von mechanischen Teilen (§ 7 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einzelteilzeichnungen in Ansichten und Schnitten unter Beachtung der Linienarten, Maßstäbe, Maßeintragungen mit Toleranzangaben und der Symbole für Oberflächenbeschaffenheit lesen sowie Skizzen anfertigen b) Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten lesen c) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel bereitstellen und pflegen d) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen e) Meßzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen nach geforderter Meßgenauigkeit auswählen und handhaben f) Längen mit Maßstab und Meßschieber messen g) Winkel mit Winkelmesser messen und mit Winkellehren prüfen h) Flächen nach dem Lichtspaltverfahren auf Ebenheit und Formgenauigkeit prüfen i) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen, kornen und kennzeichnen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> k) Werkzeuge und Kühlschmiermittel unter Berücksichtigung des zu bearbeitenden Werkstoffes sowie Maschinen und Hilfsmittel auswählen l) Werkstücke und Halbzeuge unter Berücksichtigung des Oberflächenschutzes zur Bearbeitung ein- und aufspannen m) Bleche, Platten und Profile aus Metall und Kunststoff sägen n) Werkstücke aus Metall und Kunststoff bis zur Genauigkeit DIN 7168 grob und bis zu Oberflächenbeschaffenheit R_z 25 eben und winklig feilen sowie entgraten o) Rundungen und Durchbrüche an Werkstücken aus Metall und Kunststoff formgerecht feilen sowie entgraten p) Bohrer und Senker mit Bohrfutter und Spannkegel spannen q) Bohrungen und Kegelsenkungen in Blechen, Platten und Profiltteilen mit handgeführten und ortsfesten Bohrmaschinen herstellen r) Flachsenkungen mit ortsfesten Bohrmaschinen herstellen s) Innengewinde in Werkstücke aus Metall und Kunststoff mit Gewindebohrer schneiden t) Außengewinde auf Rohre und Stangen aus Metall mit Schneideisen schneiden u) Bleche und Kunststoffplatten mit Hand- und Handhebelschere scherschneiden sowie mit Lochwerkzeugen lochen v) Bleche und Profiltteile aus Metall kaltbiegen w) Werkstücke, die durch den Schneid- oder Biegevorgang verformt sind, richten 	8			
6	Herstellen von mechanischen Verbindungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verbindungen mittels Schrauben, Muttern und Scheiben herstellen sowie mittels Sicherungselementen, insbesondere mit Federringen, Zahnscheiben und Lacken, sichern b) Werkzeuge, Lote und Flußmittel zum Weichlöten nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen c) Weichlötverbindungen für mechanische und elektrische Beanspruchung mit elektrischem LötKolben herstellen 	2			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		d) Kleber nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen sowie Klebeverbindungen zwischen gleichen und verschiedenen Werkstoffen nach Anweisung und Unterlagen herstellen				
7	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektromechanischen und elektrischen Bauteilen zu Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	<p>a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen, insbesondere Anschlußpläne, Geräteverdrahtungspläne, Stromlaufpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen</p> <p>b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen</p> <p>c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen</p> <p>d) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten</p> <p>e) Anschlußteile, insbesondere Kabelschuhe, Aderendhülsen und Stecker, an Leitungen anbringen</p> <p>f) Leitungen, insbesondere durch Löten, Klemmen und Stecken, anschließen und verbinden</p> <p>g) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Halbleiterbauelemente, für den Einbau in Baugruppen, insbesondere durch Ablängen, Biegen, Isolieren und Verzinnen, nach Anweisungen, Unterlagen und Mustern vorbereiten</p> <p>h) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Profilteile, Bleche, Platten und Beschläge, zu mechanischen Baugruppen, insbesondere zu Einschüben und Gehäusen, zusammenbauen</p> <p>i) Bauelemente und Bauteile, insbesondere Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Steckverbinder, Sicherungen, Schalter, Relais, Schütze, Signallampen und Halbleiterbauelemente, zu elektrischen Baugruppen zusammenbauen</p> <p>k) elektromechanische und elektrische Bauelemente und Bauteile zu Baugruppen, insbesondere durch Frei-, Bund-, Kanal- und Flachbandleitungsverdrahtung, verbinden</p>	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
8	Zurichten, Verlegen und Anschließen von Leitungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen, insbesondere Stromlaufpläne, Blockschaltbilder, Installationspläne und Anschlußpläne entsprechend DIN 40 719, für Grundsaltungen der Energie- und Kommunikationstechnik lesen sowie Skizzen anfertigen b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen, bereitstellen und pflegen c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung festlegen, erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen d) Leitungen der Energie- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Verlegungsarten und des Verwendungszweckes, nach Tabellen auswählen e) Leitungswege bei vorgegebenen End- und Verzweigungspunkten nach baulichen und örtlichen Gegebenheiten festlegen f) Leitungen mit Schellen, in Rohren und Kanälen nach Unterlagen und Anweisungen verlegen und befestigen g) Leitungen anschlussfertig zurichten und Anschlußteile anbringen h) Leitungen nach Anweisung und Unterlagen verbinden und an Betriebsmittel anschließen 	10			
9	Messen von Gleich- und Wechselgrößen sowie Prüfen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Meßgeräte, insbesondere unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes, auswählen, Meßfehler abschätzen und Meßeinrichtungen aufbauen b) Spannung, Strom, Widerstand und Leistung im Gleichstromkreis messen und ihre Zusammenhänge berechnen c) Meßreihen und Kennlinien, insbesondere von spannungs-, temperatur- und lichtabhängigen Widerständen, aufnehmen, darstellen und auswerten d) sinusförmige Wechselspannung und sinusförmigen Wechselstrom in Schaltungen mit Wirkwiderständen messen e) Amplitude und Periodendauer, insbesondere mit Oszilloskop, messen f) Kenndaten von Bauteilen und Bauelementen, insbesondere von Widerständen sowie Relais oder Schützen, nach Unterlagen prüfen 	10			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		g) Schaltungsaufbau, Sollwerte und Funktion von Baugruppen nach Unterlagen prüfen sowie Sollwerte einstellen h) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere UND, ODER, NICHT, nach Unterlagen prüfen				
10		Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen die Ausbildungsinhalte aus den laufenden Nummern 5, 7 und 8 dieses Teiles des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte sowie des individuellen Lernfortschritts vermittelt werden	12			

II. Berufliche Fachbildung

1	Zusammenbauen und Verdrahten von mechanischen, elektro-mechanischen und elektrischen Baugruppen und Geräten (§ 7 Abs. 1 Nr. 10)	a) Technische Zeichnungen und Schaltungsunterlagen von Baugruppen und Geräten, insbesondere Anordnungspläne, Stromlaufpläne und Ersatzschaltpläne entsprechend DIN 40 719, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Bauteile unter Beachtung spezifischer Handhabungs- und Einbauvorschriften, insbesondere zur Vermeidung statischer Aufladung und thermischer Belastung, bereitstellen, zurichten, in Leiterplatten einsetzen sowie ein- und auslöten c) Baugruppen und Geräte nach Anweisung, Unterlagen und Mustern zusammenbauen d) Leitungen, insbesondere unter Beachtung der Farbkennzeichnung, der Mindestquerschnitte und der Strombelastbarkeit, nach VDE-Bestimmungen auswählen e) Leitungen zurichten und Anschlußteile, insbesondere Netzstecker, Kupplungen und mehrpolige Steckverbinder, nach Unterlagen anbringen f) Baugruppen und Geräte in unterschiedlichen Verdrahtungsarten nach Anweisung, Unterlagen und Mustern verdrahten g) Aufbau und Verdrahtung von Baugruppen und Geräten mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen und elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen h) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren		9		
---	---	--	--	---	--	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
2	Montieren und Installieren funktional abgegrenzter Anlagenteile (§ 7 Abs. 1 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Pläne und Schaltungsunterlagen der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere Übersichtspläne und Anordnungspläne, lesen sowie Skizzen anfertigen b) Betriebsmittel montieren c) Leitungswege oder Kabelwege unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten festlegen d) Leitungen oder Kabel der Energieverteilungs- und Kommunikationstechnik, insbesondere unter Beachtung des Verwendungszwecks, der mechanischen und elektrischen Belastung und der Verlegungsart, auswählen e) Leitungen oder Kabel, insbesondere unter Beachtung der mechanischen Belastung und der örtlichen Gegebenheiten, verlegen, befestigen und anschließen f) Montage und Installation mit den technischen Unterlagen, insbesondere durch Sichtprüfungen, vergleichen sowie elektrische Verbindungen auf Durchgang prüfen g) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren 		9		
3	Prüfen, Messen und Einstellen von Baugruppen und Geräten (§ 7 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Meßverfahren zum Messen sinusförmiger Wechselgrößen in Schaltungen mit komplexen Widerständen auswählen und Meßschaltungen skizzieren, Meßeinrichtungen aufbauen, Spannung und Strom messen, Phasenverschiebung bestimmen b) Spannungs-, Strom-, Scheinwiderstands- und Blindwiderstandswerte unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung zeichnerisch ermitteln c) Funktion von digitalen Schaltungen mit logischen Grundfunktionen, insbesondere von Schaltungen mit Impulsformern und Kippgliedern, nach Anweisung und Unterlagen prüfen d) Funktion von digitalen Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen der kombinatorischen Logik, insbesondere mit Coder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer, prüfen e) Kennwerte von Impulsen, insbesondere Dauer, Frequenz und Tastverhältnis, nach Unterlagen messen und die Impulsform darstellen 		6		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>f) Prüf- und Meßgeräte sowie Prüf- und Meßschaltungen zum Prüfen der Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten auswählen und aufbauen</p> <p>g) Baugruppen und Geräte der Gleich- und Wechselstromtechnik, insbesondere mit Wirkwiderständen, Spulen, Kondensatoren, Transformatoren und diskreten Halbleiterbauelementen, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>h) elektromechanische Baugruppen, insbesondere mit Relais, Schützen und Stellantrieben, nach Prüf-, Abgleich- und Schaltungsunterlagen sowie Datenblättern prüfen und einstellen</p> <p>i) mechanische Baugruppen, insbesondere mit Schaltern und Antrieben, nach Prüfunterlagen und Anweisungen prüfen und einstellen</p> <p>k) Prüf- und Meßergebnisse tabellarisch und zeichnerisch darstellen und nach Anweisungen auswerten</p>				
		<p>l) Meßgeräte zum Messen von Pegeln, Frequenzen, Pulsen und Pulsfolgen auswählen</p> <p>m) Pegel und Frequenzen, insbesondere an Niederfrequenzverstärkern und Generatorschaltungen, prüfen, messen, einstellen und abgleichen</p> <p>n) Pulse und Pulsfolgen, insbesondere an Impulserzeugern, Impulsformern, Impulzzählern und Registern, prüfen, messen und einstellen</p> <p>o) Funktionen von Kippgliedern mit statischen und dynamischen Eingängen nach Unterlagen prüfen</p> <p>p) Funktionen von Grundsaltungen der sequentiellen Logik, insbesondere von Zählern, Registern und Speichern, nach Unterlagen prüfen</p> <p>q) Funktion programmierter Logikbausteine nach Unterlagen prüfen</p> <p>r) Prüf- und Meßergebnisse dokumentieren</p>		7		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
4	Inbetriebnehmen von Baugruppen, Geräten und funktional abgegrenzten Anlagenteilen (§ 7 Abs. 1 Nr. 13)	a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren nach Anweisungen und Vorschriften durch Sichtkontrolle prüfen b) Isolationsprüfungen nach Vorschriften durchführen c) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutz durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutz-einrichtungen im TN-Netz sowie durch Schutztrennung, nach Vorschriften prüfen d) Einrichtungen zum Schutz gegen elektro-statische Aufladungen prüfen e) konstruktionsbedingte Schutz-einrichtungen nach Unterlagen prüfen f) Baugruppen, Geräte und abgegrenzte Anlagenteile nach Unterlagen in Betrieb nehmen g) Funktionsprüfung unter Betriebsbedin-gungen nach Unterlagen durchführen und dokumentieren		2		
		h) Einzelfunktionen und Gesamtfunktion von Geräten oder Anlagenteilen nach Unter-lagen prüfen i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren, insbesondere Schutzkleinspannung und Schutzisolie-rung, prüfen k) Geräte oder Anlagenteile nach Unterlagen und Anweisungen in Betrieb nehmen, Betriebswerte messen und dokumentieren		2		
5	Zusammenbauen und Verdrahten sowie Mon-tieren und Installieren von Baugruppen, Geräten oder Anlagen-teilen der Kommunika-tionstechnik (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	a) Schaltungsunterlagen für Baugruppen, Geräte und Anlagen lesen sowie Skizzen anfertigen b) Leiterbahnverlauf für Leiterplatten bis „Europaformat“ nach Unterlagen fest-legen, Bestückungsplan und Stückliste erstellen c) Leiterplatten nach Unterlagen mit Bau-teilen bestücken und Verbindungen in Laborverdrahtung herstellen d) Bauteile und Baugruppen zu Geräten oder Anlagenteilen unter Berücksichtigung der thermischen, mechanischen und elek-trischen Beanspruchung sowie magne-tischer und elektrischer Störeinflüsse nach Anweisungen, Unterlagen und Mustern zusammenbauen und verdrahten		9		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		e) Leitungen und Kabel für Anlagen der Kommunikationstechnik nach Anweisungen und Unterlagen auswählen und verlegen				
6	Eingrenzen, Erkennen und Beseitigen von Fehlern in Geräten oder funktional abgegrenzten Anlagenteilen der Kommunikationstechnik (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	a) Ursachen für mechanische und elektrische Fehler in Geräten oder funktional abgegrenzten Anlagenteilen, insbesondere durch Funktionsprüfung bis zur Baugruppenebene, nach Anweisungen und Unterlagen eingrenzen und erkennen b) Fehler in Geräten oder Anlagenteilen, insbesondere durch Austausch der fehlerhaften Baugruppe, beheben		4		
7	Bedienen von Geräten der Datenverarbeitungstechnik und Anwenden von Programmen (§ 7 Abs. 1 Nr. 16)	a) Geräte der Datenverarbeitungstechnik, insbesondere Tastaturen, Datensichtgeräte, externe Speicher und Drucker, bedienen b) Programmablaufpläne lesen und skizzieren c) Programme, insbesondere Betriebssysteme, Anwender-, Test- und Prüfprogramme, nach Anweisung und Unterlagen anwenden d) Programme, insbesondere in einer problemorientierten Programmiersprache mit ca. 20 Befehlsschritten, nach Unterlagen, insbesondere Befehlslisten, schreiben, testen und anwenden		4		

III. Berufliche Fachbildung in den Fachrichtungen

A. Fachrichtung Informationstechnik

1	Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 1a)	a) Baugruppen und Geräte nach Unterlagen und Mustern, insbesondere unter Berücksichtigung von Busverbindungen und Schnittstellen, zusammenbauen und verdrahten b) Leitungen oder Kabel unter Berücksichtigung wichtiger Kennwerte, insbesondere der Leitungskapazität, der Leitungsdämpfung und des Wellenwiderstandes, auswählen, verlegen, verbinden und anschließen c) Anlagen, insbesondere unter Berücksichtigung der Schnittstellen, nach Unterlagen und Anweisungen montieren und installieren				20
---	--	---	--	--	--	----

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>d) Meß-, Prüf- und Regelgeräte der Informations- und Datentechnik, insbesondere Zähler, Zeit-, Frequenz- und Impulsmeßgeräte sowie Meßgrößenwandler, nach Unterlagen und Mustern zusammenbauen und elektrisch verbinden</p>				
2	<p>Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 1b)</p>	<p>a) analoge Signale und Kennwerte, insbesondere Verstärkung, Dämpfung, Frequenzgang, Phasenwinkel und -lage, Impedanz, Bandbreite und Empfindlichkeit, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen, einstellen und abgleichen</p> <p>b) digitale Signale und Kennwerte, insbesondere Impulskennwerte und zeitliche Zuordnungen von Impulsen, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen, einstellen und abgleichen</p> <p>c) Sensoren zur Erfassung nichtelektrischer Größen, insbesondere von Licht, Temperatur, Drehfrequenz und -winkel, Druck, Zug und Weg sowie ihre Wandler, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, einstellen und abgleichen</p> <p>d) Aktoren, insbesondere Stellantriebe und Ventile, nach Unterlagen prüfen und einstellen</p> <p>e) Programme, insbesondere für Meß- und Prüfzwecke in maschinenorientierter Sprache, nach Unterlagen, insbesondere Befehlslisten und Programmablaufplänen, eingeben, testen und anwenden</p> <p>f) Prüf- und Meßergebnisse dokumentieren und auswerten</p>			20	
3	<p>Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 1c)</p>	<p>a) Funktionen von Dateneingabegeräten, insbesondere von Tastaturen, Leseeinrichtungen und Sensoren, prüfen und einstellen</p> <p>b) Funktionen von Datenausgabegeräten, insbesondere von Sichtgeräten, Druckern, Speichern und Aktoren, prüfen und einstellen</p> <p>c) Funktionen von Datenverarbeitungs- und Datenübertragungsgeräten sowie von Verbindungselementen und Schnittstellen prüfen</p> <p>d) Funktionen von Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik durch Probebetrieb nach Unterlagen und Anweisungen prüfen</p>				18

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		e) Einrichtungen zum Messen, Steuern, Regeln, Melden und Überwachen, insbesondere Ablaufsteuerungen, Regler, Meßeinrichtungen, Stellglieder und Signalübertragungseinrichtungen, prüfen und einstellen f) Probetrieb von Geräten und Anlagen nach Unterlagen und Anweisungen durchführen g) durchgeführte Arbeiten und Prüfergebnisse dokumentieren h) Geräte und Anlagen der Informations- und Datentechnik an Benutzer übergeben und Bedienung erklären				
4	Instandhalten von Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 1d)	a) Geräte und Anlagen nach Inspektions- und Wartungsplänen inspizieren und warten, Verschleißteile austauschen und Betriebswerte nachstellen, durchgeführte Arbeiten dokumentieren b) Störungen und Fehler in Geräten und Anlagen der Informations- und Datentechnik mit Hilfe von Service-Unterlagen systematisch eingrenzen, erkennen und beheben, durchgeführte Arbeiten dokumentieren c) Geräte und Anlagen der Informations- und Datentechnik nach Unterlagen und Anweisungen erweitern und ändern, durchgeführte Arbeiten dokumentieren			20	

B. Fachrichtung Telekommunikationstechnik

1	Zusammenbauen und Verdrahten von Baugruppen zu Geräten sowie Montieren, Installieren und Erweitern von Anlagen der Telekommunikationstechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 a)	a) Material, Betriebsmittel und Werkzeuge disponieren, Arbeitsabläufe nach sicherheitstechnischen, arbeitsorganisatorischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten planen b) Baugruppen zu Geräten, insbesondere zu Fernsprechengeräten, Datenendgeräten und Melde- und Signalgeräten, nach Unterlagen zusammenbauen und verdrahten c) Endgeräte unter Beachtung der Schnittstellenbedingungen nach Unterlagen aufstellen, befestigen und anschließen d) Leitungen und Kabel unter Berücksichtigung wichtiger Kennwerte, insbesondere der Leitungskapazität, der Leitungsdämpfung und des Wellenwiderstandes, auswählen				
---	---	--	--	--	--	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>e) Leitungen und Kabel unter Beachtung spezieller Übertragungsbedingungen der Sicherheit und der örtlichen Lage verlegen, befestigen, anschließen, verbinden und die Verbindungsstellen schützen</p> <p>f) Telekommunikationsanlagen für Sprache, Daten, Text und Bild, insbesondere Nebenstellenanlagen sowie mindestens eine der nachfolgenden Anlagenarten</p> <p>aa) Vermittlungsanlagen</p> <p>bb) Übertragungsanlagen</p> <p>cc) Kabelanlagen</p> <p>dd) Melde- und Signalanlagen, nach Unterlagen aufstellen, ausrichten, befestigen, zusammenbauen, elektrisch verbinden und beschalten</p> <p>g) Baugruppen, Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung der Funktion erweitern und die durchgeführten Arbeiten dokumentieren</p>			20	
2	Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 b)	<p>a) analoge Signale sowie deren Kennwerte, insbesondere Verstärkung, Dämpfung und Frequenzgang, nach Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen und messen</p> <p>b) digitale Signale, insbesondere Impulskennwerte und zeitliche Zuordnungen von Impulsen, nach Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen und messen</p> <p>c) Baugruppen und Geräte nach Schalt- und Prüfunterlagen, Datenblättern und Anweisungen einstellen und abgleichen</p> <p>d) Prüf- und Meßprogramme nach Anweisung anwenden</p> <p>e) Prüf- und Meßergebnisse auswerten und dokumentieren</p>			10	
3	Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 c)	<p>a) Einzelfunktionen und Gesamtfunktion, insbesondere Kennwerte, Parameter und Sicherungsfunktionen, an Geräten und Anlagen sowie deren Schnittstellen nach Unterlagen prüfen und einstellen</p> <p>b) Funktionen mit Prüfprogrammen prüfen</p> <p>c) Leistungsmerkmale nach Unterlagen kontrollieren und einstellen</p> <p>d) Probetrieb von Geräten und Anlagen nach Anweisung und Unterlagen durchführen</p>			14	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> e) Prüf- und Meßergebnisse durch tabellarische Darstellung protokollieren und nach Unterlagen und Datenblättern auswerten und dokumentieren f) Geräte und Anlagen an Benutzer übergeben und die Bedienung erklären 				
4	Instandhalten von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 d)	<ul style="list-style-type: none"> a) Geräte und Anlagen nach Inspektions- und Wartungsplänen inspizieren und warten b) Störungen und Fehler in Geräten, Anlagen oder Systemen mittels Prüfprogrammen sowie mit allgemeinen und system-spezifischen Meßgeräten systematisch nach Unterlagen und Anweisungen eingrenzen, erkennen und beheben c) Baugruppen, Geräte und deren Verbindungseinrichtungen, insbesondere in Nebenstellenanlagen sowie in mindestens einer der nachfolgenden Anlagenarten <ul style="list-style-type: none"> aa) Vermittlungsanlagen bb) Übertragungsanlagen cc) Kabelanlagen oder dd) Melde- und Signalanlagen, instandsetzen d) Baugruppen, Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung der Funktion und des Betriebszustandes ändern e) Durchgeführte Arbeiten an Geräten und Anlagen kontrollieren und dokumentieren 				20
5	Bedienen von Geräten und Anlagen der Telekommunikationstechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 e)	<ul style="list-style-type: none"> a) Ein- und Ausgänge von funktional abgegrenzten Anlagenteilen unter Beachtung des Betriebszustandes beschalten b) Betriebswerte und Leistungsmerkmale von funktional abgegrenzten Anlagenteilen unter Beachtung des Betriebszustandes durch Kodieren sowie Ein-, Aus- und Umschalten nach Anweisung ändern c) Ersatzschaltungen für Funktionseinheiten abgegrenzter Anlagenteile unter Beachtung des Betriebszustandes manuell oder programmgesteuert nach Unterlagen durchführen d) Programme für Funktionseinheiten unter Beachtung des Betriebszustandes nach Anweisung austauschen e) Daten für Funktionseinheiten unter Beachtung des Betriebszustandes nach Anweisung einbringen und sichern 				14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		f) Dokumentation für Funktionseinheiten unter Beachtung einschlägiger Vorschriften nach Anweisung aktualisieren g) Betriebszustandsmeldungen von Anlagen oder Systemen beobachten und auswerten				

C. Fachrichtung Funktechnik

1	Zusammenbauen und Verdrahten sowie Montieren und Installieren von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 a)	a) Baugruppen und Geräte der Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik, insbesondere unter Berücksichtigung parasitärer Kapazitäten und Induktivitäten, Brummschleifen, magnetischer und elektrischer Störeinflüsse sowie unerwünschter Kopplungen, nach Unterlagen und Mustern zusammenbauen und verdrahten b) Leitungen oder Kabel unter Berücksichtigung wichtiger Kennwerte, insbesondere der Leitungskapazität, der Leitungsdämpfung und des Wellenwiderstandes, auswählen c) Anlagen der Sende- und Empfangstechnik nach Unterlagen montieren und installieren			10
2	Prüfen, Messen, Einstellen und Abgleichen an Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 b)	a) Niederfrequenzsignale und Kennwerte, insbesondere Verstärkung, Empfindlichkeit, Frequenzgang, Klirrfaktor und Impedanzen, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen und einstellen b) Hochfrequenzsignale und Kennwerte, insbesondere Empfindlichkeit, Trennschärfe, Verstärkung, Dämpfung, Durchlaßkurven, Bandbreite und Störabstand, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen, einstellen und abgleichen c) digitale Signale und Kennwerte, insbesondere Impulskennwerte und zeitliche Zuordnungen von Impulsen, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen und einstellen d) elektrische Größen in Antennenanlagen, insbesondere Spannungspegel, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen und messen			10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen 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"> e) Baugruppen in Geräten der Niederfrequenztechnik, insbesondere Verstärker, Entzerrernetzwerke, Schallwandler, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, einstellen und abgleichen f) Baugruppen in Geräten der Hochfrequenztechnik, insbesondere Verstärker, Filter, Generatoren, Modulatoren, Demulatoren und Mischstufen, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, einstellen und abgleichen g) Regelschaltungen in Geräten der Hochfrequenztechnik, insbesondere zur Spannungsstabilisierung, Verstärkungsregelung und Frequenzregelung (AFC, PLL), nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, einstellen und abgleichen h) Funktionen von Baugruppen, insbesondere mit Operationsverstärker, D/A-Wandlern, A/D-Wandlern und Optokopplern sowie von Schaltnetzteilen, nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen und einstellen i) Sensoren und Wandler für nichtelektrische Größen, insbesondere für Temperatur, Licht und Drehzahl, in Geräten und Anlagen nach Unterlagen, Prüfvorschriften und Datenblättern prüfen, messen und einstellen k) Prüf- und Meßergebnisse dokumentieren und auswerten 			16	
3	Inbetriebnehmen von Geräten und Anlagen der Funktechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 c)	<ul style="list-style-type: none"> a) Funktionen analoger Geräte und Anlagen nach Vorschriften kontrollieren, prüfen, messen und einstellen b) Funktionen digitaler und programmgesteuerter Geräte und Anlagen, insbesondere Datenaustausch über Ein- und Ausgabebausteine, nach Vorschriften kontrollieren, prüfen, messen und einstellen c) Funktionen von Geräten und Anlagen mit Prüf- und Testprogrammen prüfen und messen d) Probetrieb von Geräten und Anlagen nach Unterlagen und Anweisungen durchführen e) durchgeführte Arbeiten und Prüfergebnisse dokumentieren 			16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
4	Instandhalten von Baugruppen, Geräten und Anlagen der Funktechnik (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 d)	<p>a) Geräte und Anlagen inspizieren</p> <p>b) Geräte und Anlagen zur Aufrechterhaltung von Funktionsfähigkeit und Sicherheit nach Wartungsplänen warten</p>			6	
		<p>c) Ursachen für mechanische und elektrische Fehler in Baugruppen, Geräten und Anlagen durch Sichtkontrolle, Prüfen und Messen sowie mit Hilfe von Serviceunterlagen systematisch eingrenzen, erkennen und beheben sowie durchgeführte Arbeiten dokumentieren</p> <p>d) Geräte und Anlagen nach Unterlagen und Anweisung erweitern und ändern</p> <p>e) Schaltpläne und Schaltungsunterlagen von Baugruppen, Geräten und Anlagen aktualisieren</p>			20	