

**Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Elektromaschinenbauer/zur Elektromaschinenbauerin
(Elektromaschinenbauer-Ausbildungsverordnung – EMaAusbV) *)**

Vom 15. Dezember 1987

Auf Grund des § 25 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Dezember 1965 (BGBl. 1966 I S. 1), der zuletzt durch § 25 Nr. 1 des Gesetzes vom 24. August 1976 (BGBl. I S. 2525) geändert worden ist, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft verordnet:

§ 1

Anwendungsbereich

Diese Verordnung gilt für die Berufsausbildung in dem Ausbildungsberuf Elektromaschinenbauer/Elektromaschinenbauerin nach der Handwerksordnung.

§ 2

Ausbildungsdauer

(1) Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

(2) Auszubildende, denen der Besuch eines nach landesrechtlichen Vorschriften eingeführten schulischen Berufsgrundbildungsjahres nach einer Rechtsverordnung gemäß § 27 a Abs. 1 der Handwerksordnung als erstes Jahr der Berufsausbildung anzurechnen ist, beginnen die betriebliche Ausbildung im zweiten Ausbildungsjahr.

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

§ 3

**Berufsfeldbreite Grundbildung 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) Die in dieser Rechtsverordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, daß der Auszubildende zu Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren an seinem Arbeitsplatz einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nachzuweisen.

§ 4

Ausbildungsberufsbild

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. Lesen und Anwenden technischer Unterlagen,
6. Umgang mit Kunden, Beraten von Kunden,

7. Planen des Arbeitsablaufs, Disponieren von Werkzeugen, Materialien und Ersatzteilen,
8. Bearbeiten von Werkstoffen,
9. Zusammenbauen mechanischer, elektromechanischer, elektrischer und elektronischer Baugruppen und Geräte,
10. Installieren von Leitungen und sonstigen Betriebsmitteln,
11. Messen elektrischer Größen,
12. Inbetriebnehmen von Baugruppen und Geräten,
13. Warten, Inspizieren und Instandsetzen von Baugruppen und Geräten,
14. Herstellen und Isolieren von Einschichtwicklungen sowie Einbauen in umlaufende elektrische Maschinen,
15. Herstellen und Isolieren von Zweischichtwicklungen sowie Einbauen in umlaufende elektrische Maschinen,
16. Herstellen und Isolieren von Wicklungen in ruhenden elektrischen Maschinen,
17. Demontieren, Montieren und Prüfen umlaufender und ruhender elektrischer Maschinen,
18. Aufstellen, Anschließen, Prüfen und Instandhalten von Maschinen in Anlagen der Antriebs- und Versorgungstechnik,
19. Inbetriebnehmen und Instandhalten umlaufender und ruhender elektrischer Maschinen,
20. Installieren, Programmieren und Instandhalten von Steuer-, Regel- und Überwachungsgeräten der Antriebs- und Versorgungstechnik sowie Bestücken von Leiterplatten,
21. Instandhalten explosionsgeschützter Schaltgeräte und elektrischer Maschinen.

§ 5

Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 4 sollen nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden.

Eine von dem Ausbildungsrahmenplan 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.

§ 6

Ausbildungsplan

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

§ 7

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.

§ 8

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. 2 auf die in der Anlage in Abschnitt I sowie in Abschnitt II unter laufender Nummer 1 Buchstabe a bis h und laufender Nummer 5 Buchstabe a bis i 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 als Prüfungsstück in insgesamt höchstens sieben Stunden einen Arbeitsplan erstellen, ein Bauteil, eine Baugruppe oder ein Anlagenteil anfertigen sowie ein Prüf- und Meßprotokoll erstellen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. Anfertigen eines mechanischen Bauteils,
2. Montieren und Verdrahten mechanischer, elektromechanischer, elektrischer und elektronischer Bauelemente oder Baugruppen,
3. Installieren von Leitungen.

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

1. Arbeitssicherheit, Umweltschutz und technische Regelwerke,
2. Werkstoffe und Werkstoffbearbeitung,
3. Grundlagen der Elektrotechnik,
4. Grundlagen der Schaltungstechnik,
5. Grundlagen der Meßtechnik.

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

§ 9

Gesellenprüfung

(1) Die Gesellenprüfung erstreckt sich unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 auf die in der Anlage 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 zehn Stunden zwei Prüfungsstücke anfertigen und in insgesamt höchstens vier Stunden drei Arbeitsproben durchführen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. als Prüfungsstücke:
 - a) in höchstens sieben Stunden Erstellen eines Arbeitsplanes, Einbauen von vorgefertigten Spulen in eine Drehstrom- oder Gleichstrommaschine und Schalten zu einer Ständer- oder Läuferwicklung nach Schaltungsunterlagen,

- b) in höchstens drei Stunden Erstellen eines Arbeitsplanes und Anfertigen eines mechanischen Bauteils;
- 2. als Arbeitsproben:
 - a) Durchführen von Isolationsmessungen, Durchgangsprüfungen, Hochspannungsprüfungen, Aufstellen und Anschließen einer elektrischen Maschine, Durchführen des Probelaufs unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen sowie Anfertigen eines Protokolls,
 - b) Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern oder Störungen in elektrischen Maschinen sowie zugehörigen Baugruppen und Geräten der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen,
 - c) 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.

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, Schaltungstechnik und Funktionsanalyse, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Schaltungstechnik 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. 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 Schaltungstechnik 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 elektrischer 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,
- d) Skizzieren von mechanischen Einzelteilen;
- 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 Schaltungstechnik 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.

§ 10

Aufhebung von Vorschriften

Die bisher festgelegten Berufsbilder, Berufsausbildungspläne und Prüfungsanforderungen für die Lehr-

berufe, Anlernberufe und vergleichbar geregelten Ausbildungsberufe, die in dieser Verordnung geregelt sind, insbesondere für den Ausbildungsberuf Elektromaschinenbauer/Elektromaschinenbauerin, sind vorbehaltlich des § 11 nicht mehr anzuwenden.

§ 11

Übergangsregelung

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertrags-

parteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

§ 12

Berlin-Klausel

Diese Verordnung gilt nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes in Verbindung mit § 128 der Handwerksordnung auch im Land Berlin.

§ 13

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 1988 in Kraft.

Bonn, den 15. Dezember 1987

Der Bundesminister für Wirtschaft
In Vertretung
Schlecht

**Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektromaschinenbauer/zur Elektromaschinenbauerin**

I. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 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) Gefahren des elektrischen Stromes bei Durchströmung des menschlichen Körpers durch Lichtbogen und durch Überlastung von elektrischen Betriebsmitteln beschreiben				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 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 Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln aus der Unfallverhütungsvorschrift VGB 4 und den VDE-Bestimmungen beachten c) Gefahren am Arbeitsplatz, insbesondere durch fehlerhaften Umgang mit Werkzeugen und Hilfsmitteln, erkennen und im Umgang mit den Betriebseinrichtungen berufsbezogene Arbeitssicherheitsvorschriften einhalten sowie persönliche Schutzausrüstungen benutzen d) Verhaltensweisen bei Unfällen und Bränden insbesondere in elektrischen Anlagen beschreiben sowie Maßnahmen der Schadensminderung und der Ersten Hilfe einleiten oder veranlassen e) Gefahren beim Lagern, Verwenden und Beseitigen gefährlicher Arbeitsstoffe, insbesondere Reinigungs-, Lösungs- und Schmiermittel, beachten; Bestimmungen über gefährliche Arbeitsstoffe und Umweltschutz einhalten f) berufsbezogene Regelungen zum Datenschutz oder zum Fernmeldegeheimnis nennen und beachten g) Möglichkeiten zur Einsparung elektrischer Energie im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln			
5	Lesen und Anwenden technischer Unterlagen (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Einzelteilzeichnungen in Ansichten lesen, Handskizzen von Einzelteilen unter Beachtung der Normen anfertigen b) Gesamtzeichnungen von Baugruppen oder Geräten sowie Stücklisten lesen und anwenden c) technische Unterlagen zur Erläuterung der Arbeitsweise, insbesondere Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Diagramme, Beschreibungen, Datenblätter, Tabellen und Betriebs- und Gebrauchsanleitungen, lesen und anwenden d) technische Unterlagen zur Erläuterung der räumlichen Lage, insbesondere Anordnungspläne, Verdrahtungs- und Anschlußpläne sowie Installationspläne, lesen und anwenden 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
6	Umgang mit Kunden, Beraten von Kunden (§ 4 Nr. 6)	a) Vorstellungen und Bedarf des Kunden ermitteln, Produkte und Dienstleistungen des Betriebes dem Kunden erläutern b) Gespräche kundenbezogen und situationsgerecht führen c) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten	4			
		d) Kunden unter Verwendung von Betriebs- und Gebrauchsanleitungen die Bedienung von Geräten und Anlagen erklären	4			
7	Planen des Arbeitsablaufs, Disponieren von Werkzeugen, Materialien und Ersatzteilen (§ 4 Nr. 7)	a) Materialien, Ersatzteile, Werkzeuge, Werk- und Hilfsstoffe sowie Betriebsmittel im Arbeitsbereich entsprechend ihrem Verwendungszweck und ihren Eigenschaften ordnen und lagern b) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen, pflegen und instandhalten c) Arbeitsschritte zur Aufgabenerledigung insbesondere unter Berücksichtigung sachlicher, organisatorischer Gesichtspunkte festlegen, erforderliche Zeiten zur Abwicklung der Aufträge einschätzen	4			
8	Bearbeiten von Werkstoffen (§ 4 Nr. 8)	a) Werkzeuge entsprechend den zu bearbeitenden Werkstoffen sowie der angestrebten Form und Oberflächengüte auswählen b) Hilfs- und Betriebsstoffe für die Bearbeitung von Werkstücken auswählen c) Werkstoffe von Hand bearbeiten, insbesondere feilen, sägen, gewindeschneiden und biegen d) Werkstücke unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und können sowie bohren und senken, Drehfrequenzen ermitteln e) Meßzeuge nach geforderter Meßgenauigkeit auswählen, Längen mit Maßstab und Meßschieber messen sowie Längenmaße auf Einhaltung der Toleranz prüfen	3			
9	Zusammenbauen mechanischer, elektromechanischer, elektrischer und elektronischer Baugruppen und Geräte (§ 4 Nr. 9)	a) Werkzeuge, Lote und Flußmittel für das Herstellen von Lötverbindungen in elektrischen und elektronischen Baugruppen und Geräten auswählen und bereitstellen; Weichlötverbindungen herstellen b) Schraubverbindungen herstellen und sichern				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<ul style="list-style-type: none"> c) Klebstoffe nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen, Klebeflächen vorbereiten, Klebeverbindungen herstellen d) Leitungen für das Verdrahten von Baugruppen oder Geräten nach ihrem Verwendungszweck auswählen, zurichten; Leitungsweg festlegen e) mechanische, elektromechanische, elektrische und elektronische Bauelemente nach Schaltungsunterlagen zu Baugruppen oder Geräten zusammenbauen und verdrahten f) Leiterplatten bearbeiten und mit Bauelementen bestücken 	9			
10	Installieren von Leitungen und sonstigen Betriebsmitteln (§ 4 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Leitungswege unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und technischen Regeln festlegen b) Leitungen unter Beachtung der mechanischen und elektrischen Belastung, der Verlegungsart und des Verwendungszwecks nach den technischen Regelwerken auswählen und installieren c) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zuschneiden, absetzen und abisolieren d) Leitungsführungssysteme, insbesondere Leerrohre, Installationskanäle und Kabelrinnen auswählen, zurichten und installieren e) Leitungen installieren sowie elektrische Verbindungen, insbesondere durch Schrauben, Stecken und Klemmen herstellen f) sonstige Betriebsmittel, insbesondere Verteilungseinrichtungen, Schalter und Steckvorrichtungen, auswählen und installieren; Funktionsfähigkeit und Sicherheit prüfen 	4			
11	Messen elektrischer Größen (§ 4 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) Meßgeräte nach Meßaufgabe, Meßbereich, Güteklasse und Innenwiderstand auswählen b) Spannungen, Ströme und Widerstände an elektrischen Baugruppen und Geräten mit anzeigenden Meßgeräten oder Signale mit dem Oszilloskop prüfen und messen; Meßergebnis und Meßfehler beurteilen c) elektrische Leistung und Arbeit berechnen d) Einhaltung der Kennwerte elektromechanischer, elektrischer und elektronischer Bauelemente sowie die Funktion mechanischer und elektromechanischer Bauelemente oder digitaler Schaltungen, insbesondere logischer Grundschaltungen, prüfen 	4			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		e) Sensoren für nichtelektrische Größen, insbesondere für Temperatur, Licht und Drehfrequenz, in Geräten nach Serviceunterlagen prüfen und einstellen				
12	Inbetriebnehmen von Baugruppen und Geräten (§ 4 Nr. 12)	a) Baugruppen und Geräte einstellen und inbetriebnehmen b) elektrische Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren, insbesondere Umhüllungen, Abdeckungen und Gehäuse, durch Sichtkontrolle prüfen und beurteilen c) Isolationswiderstand und Ableitstrom messen und beurteilen d) Widerstand zwischen Körper und Schutzleiteranschluß messen und beurteilen e) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von beweglichen Teilen besichtigen und erproben	4			
13	Warten, Inspizieren und Instandsetzen von Baugruppen und Geräten (§ 4 Nr. 13)	a) vorbeugende Instandhaltung durchführen, insbesondere reinigen und schmieren, Verschleißteile auswechseln und Größen auf Sollwerte nachstellen b) Fehler an elektrischen Antrieben, elektrischen und elektronischen Baugruppen und Geräten durch Sichtkontrolle, Spannungs- und Strommessung eingrenzen c) Baugruppen und Geräte zur Reparatur demontieren, Ersatzteile bereitstellen und auf Funktionsfähigkeit prüfen d) defekte Bauteile auswechseln, Funktionsfähigkeit der instandgesetzten Baugruppen und Geräte prüfen, Arbeiten dokumentieren	4			
14	Differenzierungsphase Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen die Ausbildungsinhalte aus den laufenden Nummern 10 bis 13 dieses Teiles des Ausbildungsrahmenplans unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte sowie des individuellen Lernfortschritts vermittelt werden		12			

II. Berufliche Fachbildung

1	Bearbeiten von Werkstoffen (§ 4 Nr. 8)	a) Wickelwerkzeuge und -schablonen anfertigen b) Werkstücke aus Metall mit Meißel trennen c) Handwerkzeuge von Hand schleifen		4		
---	--	---	--	---	--	--

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<p>d) Werkstücke unter Einsatz entsprechender Werkzeuge bis zu einer Maßgenauigkeit IT 6 längsrund-, querplan- und innenlängsdrehen sowie quereinstech- und querabstechdrehen</p> <p>e) Werkstücke an der Drehmaschine bohren</p> <p>f) Gewinde mit Gewindebohrer und Schneid-eisen an der Drehmaschine schneiden</p>		3		
		<p>g) Bohrungen von Hand und maschinell reiben</p> <p>h) Stiftverbindungen, insbesondere mit Zylinder-, Kegel-, Kerbstiften und Spannhülsen, herstellen</p>		4		
		<p>i) Lote und Flußmittel auswählen</p> <p>k) Nichteisenmetalle hartlöten</p> <p>l) Schweißverbindungen ohne Abnahme-pflicht an Stahl und Kupfer, insbesondere durch Gasschmelz- und Lichtbogen-schweißen, herstellen und Hilfsstoffe auswählen</p>			4	
2	Herstellen und Isolieren von Einschichtwicklungen sowie Einbauen in umlaufende elektrische Maschinen (§ 4 Nr. 14)	<p>a) Wicklungs- und Nutenpläne für Einschichtwicklungen in Serienschaltung lesen und skizzieren, Einschichtwicklungen in Serienschaltung entwerfen</p> <p>b) Wickeldaten aufnehmen</p> <p>c) Spulenwickelmaschinen und Maschinen zur Bearbeitung der Nut- und Wickel-isolation sowie zur Formung von Spulen einrichten</p> <p>d) Isolation unter Berücksichtigung der mechanischen, elektrischen, chemischen und thermischen Belastungen zuschneiden, formen und einbauen</p>		10		
		<p>e) Wicklungen manuell und mit Wickelmaschine auf Spulenkörper oder Schablone wickeln</p> <p>f) Spulen und Wicklungslagen manuell oder mit Maschine verfestigen und isolieren</p> <p>g) Wicklungen in Serien und Parallelschaltungen ausführen</p> <p>h) Temperaturfühler in Wicklungen einbauen und schalten</p>		12		
		<p>i) Wicklungen unter Berücksichtigung von Verarbeitungshinweisen, Sicherheitsvorschriften und toxikologischen Herstellerhinweisen tränken und aushärten</p>		4		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
3	Herstellen und Isolieren von Zweischichtwicklungen sowie Einbauen in umlaufende elektrische Maschinen (§ 4 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> a) Wicklungs- und Nutenpläne für Zweischichtwicklungen skizzieren, Serien- und Polumschaltung entwerfen b) Schaltung für parallele Gruppen mit und ohne Polumschaltung entwerfen c) Anker- und Läuferwicklungen aus Rund- und Profildrähten herstellen d) Läufer- und Ankerwicklungen unter Berücksichtigung der mechanischen und dynamischen Belastung bandagieren 			15	
4	Herstellen und Isolieren von Wicklungen in ruhenden elektrischen Maschinen (§ 4 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> a) Wicklungen von Bauteilen und ruhenden Maschinen herstellen und schalten b) Stütz- und Befestigungselemente von ruhenden elektrischen Maschinen unter Berücksichtigung der mechanischen und elektrischen Beanspruchung montieren 			5	
5	Demontieren, Montieren und Prüfen umlaufender und ruhender elektrischer Maschinen (§ 4 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gesamtzeichnungen von Baugruppen und Geräten in Explosionsdarstellung und der Darstellung im zusammengebauten Zustand lesen b) Wälzlager mit Vorrichtungen unter Beachtung der Passungen ein- und ausbauen c) stromübertragende Teile von elektrischen Maschinen montieren und einstellen d) Bauteile und Baugruppen, insbesondere Ständer, Läufer, Lüfter und Gehäuse, Aktivteile von Trafos, unter Beachtung von Bauform, Bau- und Schutzart demontieren und montieren e) Isolationswiderstand an Wicklungen messen f) Wicklungswiderstände messen g) Durchschlagfestigkeit der Isolation mit Hochspannung an Maschinen und Geräten prüfen h) Trenn- und Spartransformatoren erkennen und prüfen i) durchgeführte Prüfungen im Protokoll dokumentieren 		15		
		<ul style="list-style-type: none"> k) Leistungshalbleiterbauelemente und Ansteuerschaltkreise insbesondere unter Beachtung der Kühlung montieren l) Kompensations-, Zusatz-, Schalt- und Überwachungseinrichtungen montieren und einstellen 				

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		<ul style="list-style-type: none"> m) Kenndaten, insbesondere Strom, Spannung, Leistung und Drehfrequenz, ermitteln n) Schutzarten und Bauformen erkennen o) Funktion von Gleichrichterschaltungen, Gleichstromsteller, Wechselstromsteller und Stromrichterschaltungen prüfen 				5
6	Aufstellen, Anschließen, Prüfen und Instandhalten von Maschinen in Anlagen der Antriebs- und Versorgungstechnik (§ 4 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> a) elektrische Maschinen aufstellen, ausrichten und befestigen, mit Getrieben und Kupplungen verbinden sowie elektrische Maschinen betriebsmäßig anschließen b) Stromversorgungsanlagen aufstellen und in Betrieb nehmen c) Schutzmaßnahmen errichten, Überstrom- und Kurzschlußauslöser einstellen und prüfen d) Anlagen einschließlich der Funktion elektrischer Maschinen und Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen prüfen, Sollwerte einstellen e) Störungen durch systematische Fehlersuche eingrenzen und beheben 				9
7	Inbetriebnehmen und Instandhalten umlaufender und ruhender elektrischer Maschinen (§ 4 Nr. 19)	<ul style="list-style-type: none"> a) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme, insbesondere von Isolierungen, Abdeckungen und Umhüllungen, durch Besichtigung prüfen b) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen, FI-Schutzeinrichtungen und Isolationsüberwachungseinrichtungen durch Messen prüfen c) Wirksamkeit von Schutzeinrichtungen, Schutzabdeckungen gegen mechanische Gefahren, NOT-AUS-Schalter, Gefahrenmeldeeinrichtungen und Verriegelungsschaltungen prüfen 				10
		<ul style="list-style-type: none"> d) Betriebsanleitungen und Wartungsvorschriften dem Betreiber erläutern e) Wartungsarbeiten ausführen, Geräte, Maschinen und Magnetbauteile reinigen, Verschleißteile auswechseln f) Gleitlager vorbereiten und unter Berücksichtigung der Schmiereinrichtungen ein- und ausbauen g) Laufruhe beurteilen h) umlaufende Teile von Maschinen auswuchten 				12

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Berücksichtigung des § 3 Abs. 2 zu vermitteln sind	zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3	4
1	2	3	4			
		i) Anschlüsse für den Probelauf herstellen k) Probetrieb durchführen l) Meßwerte unter Nennbedingungen feststellen m) ermittelte Meßwerte in das Prüfungsprotokoll eintragen				
		n) Störungsursachen durch Auswechseln von Verschleißteilen beseitigen o) Sicherheitsprüfungen nach den einschlägigen Bestimmungen durchführen p) Funktionsprüfungen durchführen q) Funkentstörung prüfen				8
8	Installieren, Programmieren und Instandhalten von Steuer-, Regel- und Überwachungsgeräten der Antriebs- und Versorgungstechnik sowie Bestücken von Leiterplatten (§ 4 Nr. 20)	a) Schützsicherungen zur Steuerung elektrischer Maschinen montieren sowie Funktion prüfen b) Bauteile für programmierbare elektronische Steuerungen montieren c) Programme für Steuerungen entwerfen, eingeben und testen d) Funktion von Fühlern und Stellgliedern sowie von elektronischen Steuerungen prüfen e) Meßfühler zum Messen von Drehzahl und Temperatur montieren sowie mit Meßumformer, Regler, Stelleinrichtung und Leitgerät verbinden und Funktion prüfen f) Grenzwertüberwachungseinrichtungen, insbesondere für Temperatur und Drehzahl, montieren und prüfen g) Leiterplatten bestücken, Bauelemente unter Beachten von Einbauvorschriften, insbesondere zur Vermeidung statischer Aufladungen und thermischer Belastung, ein- und auslöten				8
9	Instandhalten explosionsgeschützter Schaltgeräte und elektrischer Maschinen (§ 4 Nr. 21)	a) Funktion explosionsgeschützter Betriebsmittel prüfen und Störungen analysieren b) Instandsetzung unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften durchführen				2