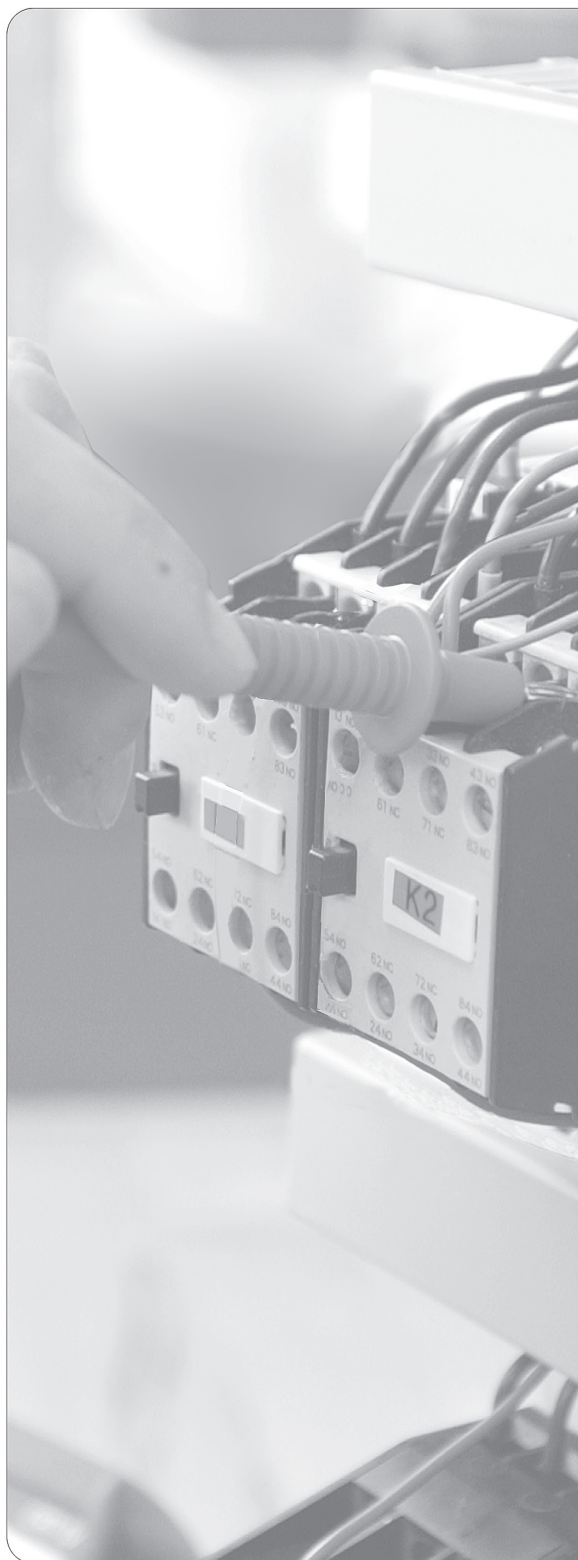


Prüfungsnummer

Vor- und Familienname

# Industrie- und Handelskammer



## Abschlussprüfung Teil 1

### Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Berufs-Nr.

1 6 0 2

## Arbeitsaufgabe

### Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2026

F26 1602 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2026, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## 1 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativen Fachgesprächs sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativen Fachgesprächs mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling über die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE 0105-100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für den Unterweisungsnachweis kann ein firmeninternes oder das Onlineformular ([www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de)) verwendet werden.

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz					
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 30 %			Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 70 %		
Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel			Prüfungsbereiche		
– Arbeitsaufgabe inkl. situativen Fachgesprächs		– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Kundenauftrag „Praktische Arbeitsaufgabe“	– Systementwurf	
				– Funktions- und Systemanalyse	
				– Wirtschafts- und Sozialkunde	
Gewichtung:	15 %	Gewichtung:	15 %	Gewichtung:	34 %
Vorgabezeit:	8 h	Vorgabezeit:	2 h	Gewichtung:	36 %
				Vorgabezeit:	16 h
				Vorgabezeit:	5 h
– <b>Planung</b> Richtzeit: 1 h		– <b>Teil A (50 %):</b> 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– <b>Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe</b> Vorgabezeit: 10 h	– <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %	
– <b>Durchführung</b> Richtzeit: 5 h 30 min		– <b>Teil B (50 %):</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– <b>Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h	<b>Teil A (50 %):</b> 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	
– <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min			inklusive <b>situativen Fachgesprächs</b> Vorgabezeit: 20 min	<b>Teil B (50 %):</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	
<b>Situatives Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 10 min			Phasen:	– <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %	
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.			– Information	<b>Teil A (50 %):</b> 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.			– Planung	<b>Teil B (50 %):</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	
			– Durchführung	– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 10 %	
			– Kontrolle	18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	
			Die Bewertung der praktischen Arbeitsaufgabe erfolgt anhand	6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl	
			– der aufgabenspezifischen Unterlagen		
			– eines situativen Fachgesprächs		
			– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss		

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026	
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Standard-Bereitstellungsliste für</b> <b>den Ausbildungsbetrieb</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Mess- und Prüfmittel, Werkzeuge und Hilfsmittel benötigt!

**I Mess- und Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

- |     |   |  |                          |
|-----|---|--|--------------------------|
| 1.  | 1 | Stahlmaßstab   | 300 mm                   |
| 2.  | 1 | Gliedermaßstab   |                          |
| 3.  | 1 | Messschieber Form A1   | 150 mm                   |
| 4.  | 1 | Tiefenmessschieber Form C  | 150 mm                   |
| 5.  | 1 | Bügelmessschraube  | 25–55 mm                 |
| 6.  | 1 | Flachwinkel  | 100 × 70 mm              |
| 7.  | 1 | Anschlagwinkel   | 100 × 70 mm              |
| 8.  | 1 | Winkelmesser oder Universalwinkelmesser  |                          |
| 9.  | 1 | Radienlehre  | R1–7 (konkav und konvex) |
| 10. | 1 | Durchgangsprüfer   |                          |
| 11. | 1 | Zweipoliger Spannungsprüfer (bis 400 V), zugelassen nach DIN VDE 0680                              |                          |
| 12. | 1 | Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung (Gleich- und Wechselstrom bis 6 A) |                          |

**II Werkzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

- |     |    |   |  |                                  |       |       |       |
|-----|----|---|--|----------------------------------|-------|-------|-------|
| 1.  | je | 1 | Reißnadel und Bleistift                                |                                  |       |       |       |
| 2.  |    | 1 | Metallzirkel   |                                  |       |       |       |
| 3.  |    | 1 | Körner   |                                  |       |       |       |
| 4.  |    | 1 | Schlosserhammer  | 250 g                            |       |       |       |
| 5.  | je | 1 | Flachstumpfeile  | 150-1                            | 150-3 | 250-1 | 250-3 |
| 6.  |    | 1 | Feilenbürste   |                                  |       |       |       |
| 7.  | je | 1 | Dreikantfeile  | 150-1                            | 150-3 |       |       |
| 8.  |    | 1 | Gerader Drehmeißel                                     |                                  |       |       |       |
| 9.  |    | 1 | Gebogener Drehmeißel                                   |                                  |       |       |       |
| 10. |    | 1 | Abgesetzter Seitendrehmeißel                           |                                  |       |       |       |
| 11. |    |   | Werkzeug zum Entgraten                                 |                                  |       |       |       |
| 12. |    | 1 | Seitenschneider  |                                  |       |       |       |
| 13. |    | 1 | Kombizange   |                                  |       |       |       |
| 14. |    | 1 | Flachzange   |                                  |       |       |       |
| 15. |    | 1 | Telefonzange   |                                  |       |       |       |
| 16. |    | 1 | Quetschzange für Aderendhülsen                         |                                  |       |       |       |
| 17. |    | 1 | Abisolierwerkzeug                                      |                                  |       |       |       |
| 18. |    | 1 | Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser                      |                                  |       |       |       |
| 19. |    | 1 | Schraubendrehersatz mind. bestehend aus:               |                                  |       |       |       |
|     |    |   | – Schlitzschraubendreher                               | 6,5 × 150 mm                     |       |       |       |
|     |    |   | – Schlitzschraubendreher                               | 5,5 × 125 mm                     |       |       |       |
|     |    |   | – Schlitzschraubendreher                               | 4 × 100 mm                       |       |       |       |
|     |    |   | – Schlitzschraubendreher                               | 2,5 × 75 mm                      |       |       |       |
|     |    |   | – Kreuzschlitzschraubendreher                          | PZ1                              |       |       |       |
|     |    |   | – Kreuzschlitzschraubendreher                          | PZ2                              |       |       |       |
| 20. | je | 1 | Maulschlüssel  | SW 5,5/7/8/10 mm                 |       |       |       |
| 21. | je | 1 | Zentrierbohrer   | A 2,5                            |       |       |       |
| 22. | je | 1 | Spiral- und Gewindebohrer zur Herstellung von Gewinden | M3, M4, M5, M6, M8, M10          |       |       |       |
| 23. | je | 1 | Spiralbohrer   | Ø 3,5/4,5/5,5/6,5/8,2/10,5/14 mm |       |       |       |

**III Betriebs-/Arbeitsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

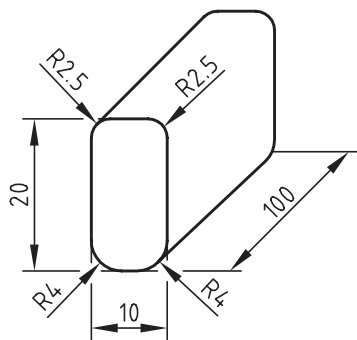
-/-

#### IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Schreibzeug, Zeichenmaterial
2. Tabellenbuch
3. Schnellhefter
4. Putztuch
5. Handfeger
6. Persönliche Schutzausrüstung

#### V Werkzeuge und Arbeitsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Quetschzange für Kabelschuhe bis max. 4 mm<sup>2</sup>
2. 1 Kegelsenker 90° zum Entgraten von Bohrungen bis Ø10 mm
3. 1 Satz Schlagstempel (arabische Ziffern) 3 mm
4. 1 Biegeleiste nach Skizze 1 (10 × 20 × 100 mm, R 2,5/4)
5. 1 Schlagklotz, Hartgewebe oder Vergleichbares, ca. 40 × 40 × 100 mm
6. 1 Flachsenker Ø8 × 4,5 mm
7. 1 Handentgrater für Bohrungen von Ø3 mm bis Ø20,5 mm
8. 1 Drehstrommotor 400 V (bis max. 0,7 kW) mit Anschlussleitung H05VV-F4G1,5



Skizze 1 (nicht maßstäblich)

#### VI Mess- und Prüfmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 VDE-Prüfgerät zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand, Schleifenimpedanz usw.)
2. 1 RCD-Prüfgerät (wenn nicht in VI/Pos.-Nr. 1 enthalten)
3. 1 Strommesszange
4. 1 Umdrehungsfrequenzmessgerät

#### Allgemeiner Hinweis:

Bei der Durchführung der Prüfungsleistungen können ein nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten und eine Übersetzungshilfe Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch verwendet werden.

Es sind nur Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel bereitzustellen, in deren Handhabung der Prüfling unterwiesen ist.

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026	
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Material-Bereitstellungsliste für</b> <b>den Ausbildungsbetrieb</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

**Für die Herstellung der Arbeitsaufgabe „Installations-/Steuerungstechnik“ werden folgende Teile benötigt:**

Die Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen und vorschriftsmäßig auf ihre Funktion geprüft sein.

Für Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Es dürfen betriebsübliche Bauteile verwendet werden. Die technischen Daten der Bauteile sind einzuhalten.

#### **I Bauteile für die Vormontage:**

Der Prüfling hat am Prüfungstag das Prüfungsgestell prüfungsfertig vorbereitet, gemäß Vormontageplan (Seite 9), Stückliste (Seite 10) und Vorbereitung Steuerung (Seite 12) vorverdrahtet, montiert und mit Bauteilkennzeichnung versehen mitzubringen.

**Eventuell erforderliche Nacharbeiten gehen zulasten der Prüfungszeit!**

#### **II Bauteile, die der Prüfling benötigt:**

1.	3 m Installationsleitung	NYM-J 3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		
2.	5 m Installationsleitung	NYM-J 5 × 1,5 mm <sup>2</sup>		
3.	25 m Kunststoffaderleitung	H05V-K 0,75 mm <sup>2</sup>	bl	
4.	5 m Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	bl	
5.	25 m Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	sw	
6.	5 m Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	gn/ge	
7.	1,5 m Steuerleitung	17 G 1 mm <sup>2</sup>		
8.	Aderendhülse einfach und doppelt	0,75 mm <sup>2</sup>		
9.	Aderendhülse einfach und doppelt	1,5 mm <sup>2</sup>		
10.	Aderendhülse einfach und doppelt	1 mm <sup>2</sup>		
11.	Ringkabelschuh	M4 × 1,5		
12.	Druckrastschelle			
13.	Zylinderschraube	M4 × 16 <sup>*)</sup>	ISO 1207	5.8
14.	Sechskantmutter	M4	ISO 4032	6
15.	Scheibe	4,2	ISO 7089	200 HV
16.	Kabelbinder	100 mm		
17.	Dosenklemmen			
18.	Klebeetikett zur Betriebsmittelkennzeichnung			
19.	2 Rollengrenztaster 1 NO + 1 NC für externe Montage, inklusive Befestigungsmaterial, passend für Seite 7, I, Pos.-Nr. 2			

<sup>\*)</sup> Länge abgestimmt auf die Montage der Betriebsmittel auf dem Prüfungsgestell

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026	
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Material-Bereitstellungsliste</b> <b>Mechanische Bearbeitung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

**Für die Herstellung der mechanischen Baugruppe der Arbeitsaufgabe „Installations-/Steuerungstechnik“ werden folgende Teile benötigt:**

Die Halbzeuge müssen den angegebenen Normen entsprechen. Bei der Vorbereitung sind die Allgemeintoleranzen nach ISO 2768 (Toleranzklasse mittel) einzuhalten. Nicht unterstrichene Maße sind Fertigmaße (Oberflächen  $\sqrt{Rz\ 16}$ ). Unterstrichene Maße sind Rohmaße, die in der Prüfung noch verändert werden. Für die Oberflächen der mit Stern \* gekennzeichneten Maße gilt  $\sqrt{Rz\ 16}$ .

**I Halbzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

- |    |                     |                         |           |
|----|---------------------|-------------------------|-----------|
| 1. | 1 Winkelstahl SJ235 | 30 × 20 × 3 × <u>76</u> | DIN 1029  |
| 2. | 1 Tafel PVC-H       | 10 × 75 × <u>120</u>    | DIN 16927 |

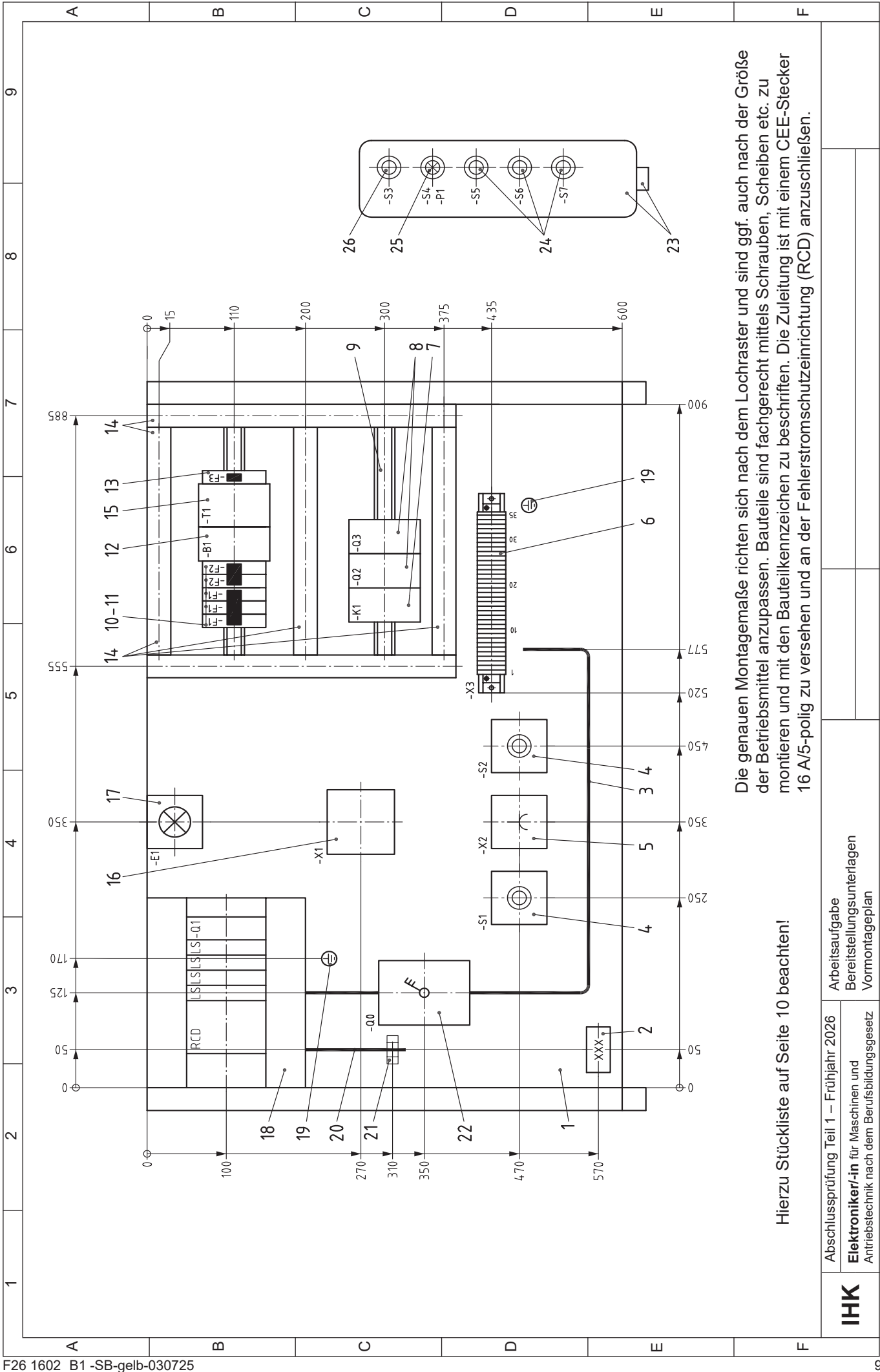
**II Normteile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

(Für die Montage und die Befestigung des angefertigten Werkstücks)

- |    |                    |          |         |     |
|----|--------------------|----------|---------|-----|
| 1. | 2 Zylinderschraube | ISO 1207 | M4 × 10 | 5.8 |
|----|--------------------|----------|---------|-----|



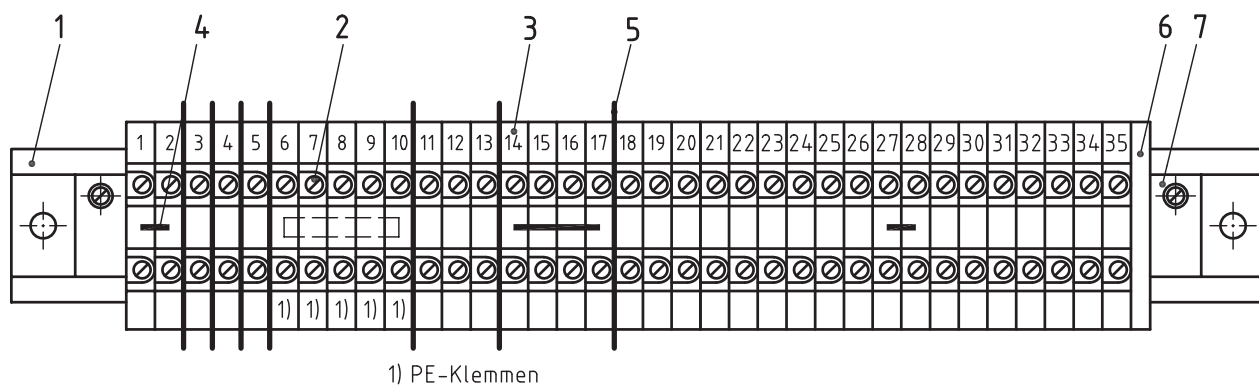




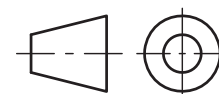
Hierzu Stückliste auf Seite 10 beachten!

Die genauen Montagemaße richten sich nach dem Lochraster und sind ggf. auch nach der Größe der Betriebsmittel anzupassen. Bauteile sind fachgerecht mittels Schrauben, Scheiben etc. zu montieren und mit den Bauteilkennzeichen zu beschriften. Die Zuleitung ist mit einem CEE-Stecker 16 A/5-polig zu versehen und an der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) anzuschließen.

26	1	NOT-AUS-Schalter	rastend, 2 NC, zwangsöffnend		
25	1	Einbauleuchttaster weiß	1 NO + 1 NC		Lampe 24 V DC, weiß
24	3	Einbaudrucktaster schwarz	1 NO + 1 NC		
23	1	Kunststoffgehäuse mit Blind- und Kabelverschraubung			vorbereitet zum Einbau von mind. 6 Tastern bzw. Leuchtmeldern
22	1	Nockenschalter	Lasttrennschalter 3-polig, 16 A		für Montage im Kunststoffgehäuse zum Aufbau
21	3	Zugentlastung	Kabelschelle zweilappig		
20	1	Anschlussleitung mit CEE-Stecker 400 V	Kunststoffschlauchleitung H05VV-F 5G 1,5 mm <sup>2</sup>		ca. 3 m
19	2	Schutzleiteranschluss			
18	1	Klein/verteilung einreihig (9 Teilungseinheiten)	4 Leitungsschutzschalter B 16 A, 1 RCD 30 mA/40 A, 4-polig, 1 Stromstoßschalter		vorverdrahtet
17	1	Leuchte für Aufputzmontage mit Leuchtmittel	Feuchtraum		230 V
16	1	Abzweigdose für Aufputzmontage	Feuchtraum		
15	1	Stromversorgung/Netzgerät PELV	400 V AC oder 230 V AC/24 V DC ca. 250 VA		für Tragschienenmontage
14	5	Verdrahtungskanal geschlitzt			3 Stück 60 × 30 × 300, 2 Stück 60 × 30 × 390
13	1	Leitungsschutzschalter			abgestimmt auf Pos.-Nr. 15, sekundärseitig
12	1	Thermisches Überstromrelais	1 NO + 1 NC		gemäß verwendetem Motor
11	5	Schmelzeinsatz	3 × 16 A, 2 × 6 A		
10	2	Sicherungslasttrennschalter	1 × 3-polig, 1 × 2-polig, Neozed D01		
9	2	Tragschiene	DIN EN 60715		je ca. 300 mm lang
8	2	Schütz	3 H + 2 NO + 2 NC		gemäß verwendetem Motor, Spule 24 V DC
7	1	Sicherheitsschaltgerät	2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung, 24 V DC, 2 unverzögerte Freigabekontakte und 2 verzögerte Freigabekontakte (0,5–30 s), Querschlusserkennung		
6	1	Reihenklemmleiste komplett	35 Klemmen, 2,5 mm <sup>2</sup> (-X1)		nach Zeichnung Seite 11 vormontiert
5	1	Schutzkontaktsteckdose für Aufputzmontage	Feuchtraum		230 V AC
4	2	Taster für Aufputzmontage	Feuchtraum		
3	1	Installationsleitung	NYM-J 5 × 1,5 mm <sup>2</sup>		befestigt mit Druckrastschellen
2	1	Beschriftungsschild			30 × 60 mm
1	1	Prüfungsgestell			nach Zeichnung Seite 8
Pos.-Nr.	Stück	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bemerkung/Halbzeug	
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026				
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz				



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



7	2	Endwinkel	
6	1	Endplatte	
5	7	Trennplatte	
4	3	Verbindungsbrücke	2 × 2-teilig, 1 × 4-teilig
3	35	Bezeichnungsschild	Nrn. 1-35
2	35	Reihenklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	Schraubklemme, davon 5 PE-Klemmen
1	1	Befestigungsschiene	ca. 230 mm lang
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Bemerkungen/Halbzeug

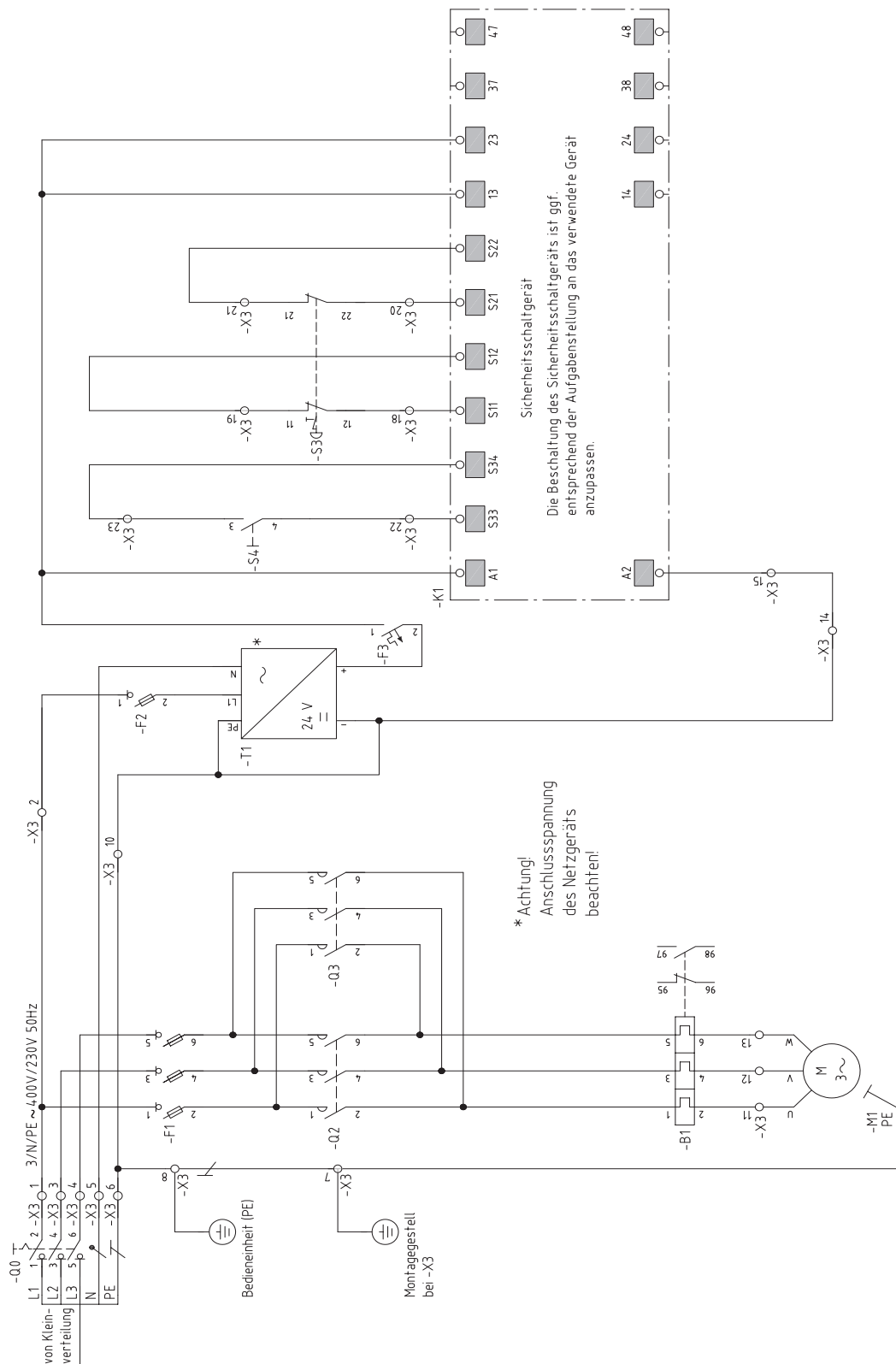
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Material für Installationsauftrag**

**Elektroniker/-in** für  
Maschinen und Antriebstechnik  
nach dem Berufsbildungsgesetz

Die Steuerung ist **durch den Prüfling** entsprechend dem nachstehenden Stromlaufplan fachgerecht zu verdrahten.

**IHK**

## Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2026

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Vorbereitung Steuerung**

# Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Prüfprotokoll Anlage**

**Elektroniker/-in für**  
**Maschinen und Antriebstechnik**  
nach dem Berufsbildungsgesetz

## Prüfprotokoll

Anlage:

Typenbezeichnung:

Hersteller:

Bemessungsspannung:

Leistung:

### Sichtprüfung in Ordnung

Isolierteile:  
Isolierung (IP2x) ☐

Gehäuse: ☐

Anschlussleitung: ☐

Schutzleiter: ☐

Schirmung: ☐

sonstige Teile: ☐

### Prüfung laut DIN VDE 0100-600

Schutzklasse:

Besondere Bestimmung Teil:



Messungen:

Messwerte:

Grenzwerte:

in  
Ordnung:

nicht  
erforderlich:

Bemerkungen:

Isolationswiderstand:

MΩ

≥ 1 MΩ



Schutzleiterwiderstand:

Ω

≤ 0,5 Ω\*



Auslösestrom  $I_F$

mA

≤ 30 mA



Auslösezeit  $t_A$

ms

≤ 400 ms



Funktionsprüfung der Anlage:

in Ordnung:



Drehsinnprüfung i.O.:



Beschriftungen vorhanden:



### Verwendete Messgeräte:

Fabrikat:

Typ:

Fabrikat:

Typ:

Unterschriften

Prüfer

Verantwortlicher

Ort

Datum

Unterschrift

Ort

Datum

Unterschrift

\* Grenzwert von PAL-Fachausschuss festgelegt.

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Beurteilung Schutzleiterwiderstand****Elektroniker/-in für**  
**Maschinen und Antriebstechnik**  
nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Beurteilung der elektrischen Sicherheit einer Anlage ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu prüfen. In einer elektrischen Anlage im TN-System sollen die Überstromschutzeinrichtungen einerseits bei einem Kurzschluss zwischen aktiven Teilen sicher ausschalten, andererseits bei Erd- oder Körperschluss das längerzeitige Bestehen einer gefährlichen Berührungsspannung verhindern. Ist außer den Überstromschutzeinrichtungen eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) in der Anlage installiert, ist die Überprüfung des Schutzes durch automatisches Abschalten nicht zwingend erforderlich, jedoch die Überprüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters. Deswegen erfolgt nur eine Berechnung der Schleifenimpedanz.

Bereiten Sie sich in Vorbereitung auf die Inbetriebnahme Ihrer Prüfungsanlage auf die Prüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters vor.

**I Hinweis**

Nach den gültigen Vorschriften der DIN VDE 0100-600 muss nach dem Errichten, Erweitern oder Instandsetzen einer elektrotechnischen Anlage vor der Inbetriebnahme eine Schutzleitermessung durchgeführt werden. Diese erfolgt im spannungsfreien Zustand. Die Messwerte sind zu protokollieren.

Der Messstrom muss bei einer Messspannung von 4–24 V mindestens 200 mA betragen. Man misst den Widerstand zwischen leitenden, berührbaren Teilen (z. B. Montagegestell, Bedientafel, Motorengehäuse bzw. Schutzleiteranschluss einer Steckdose) und einem Potenzialausgleich (während der Prüfung der Schutzleiteranschluss am CEE-Stecker).

Um eine Beurteilung vornehmen zu können, sind die zu erwartenden Widerstandswerte zu berechnen. Zur Berechnung des zu erwartenden Widerstands können die Leiterwiderstandsbeläge gemäß Tabelle 1 (Seite 15) genutzt werden. An jeder Klemmstelle gilt ein maximaler Übergangswiderstand in Höhe des Widerstandsbelags für den jeweils verwendeten Leiter.

Beispiel:

Berechnung des zu erwartenden Widerstands des Schutzleiters zwischen dem PE-Kontakt des CEE-Anschlusssteckers und dem Gehäuse eines angeschlossenen Motors:

Leiterquerschnitt	1,5 mm <sup>2</sup>
Leiterlänge Anschlussleitung	3 m
Leiterlänge Klemmblock KV bis Reihenklemmleiste	1 m
Leiterlänge Reihenklemmleiste bis Motorengehäuse	2 m
Klemmstellen (1 CEE-Stecker, 2 Klemmblöcke KV, 2 Reihenklemmleisten, 1 Kabelkasten)	6

Leiterwiderstand:  $R_1 = 6 \text{ m} \cdot 12,5755 \text{ m}\Omega/\text{m} = 75,453 \text{ m}\Omega$

Widerstand Klemmstellen:  $R_2 = 6 \cdot 12,5755 \text{ m}\Omega = 75,453 \text{ m}\Omega$

Widerstand gesamt:  $R_{PE} = 75,453 \text{ m}\Omega + 75,453 \text{ m}\Omega = \underline{\underline{151 \text{ m}\Omega}}$

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Beurteilung Schutzleiterwiderstand**

**Elektroniker/-in für**  
**Maschinen und Antriebstechnik**  
nach dem Berufsbildungsgesetz

## II Aufgabe

Zur Beurteilung der Niederohmigkeit des Schutzleiters haben Sie während der Prüfung die berechneten Widerstandswerte mit den gemessenen zu vergleichen und anhand des ungünstigsten Widerstandswerts zu entscheiden, ob die erforderliche Niederohmigkeit des Schutzleiters gegeben ist.

Berechnen Sie für nachstehende Strecken auf Ihrem Montagegestell den zu erwartenden Widerstand des Schutzleiters. Bestimmen Sie dazu zuerst die Leitungslänge und die Anzahl der Klemmstellen.

Durchgängigkeit des Schutzleiters	Leitungslänge	Anzahl der Klemmstellen	Berechneter Widerstandswert
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei <b>KV</b>			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei <b>-X3</b>			

Leiternennquerschnitt <b>S</b> mm <sup>2</sup>	Leiterwiderstandsbeläge <b>R'</b> bei 30 °C mΩ/m
1,5	12,575 5
2,5	7,566 1
4	4,739 2
6	3,149 1
10	1,881 1

Die Leiterwiderstandsbeläge beziehen sich auf Leitertemperaturen von 30 °C. Für andere Temperaturen von  $\theta$  lassen sich die Leiterwiderstände  $R_\theta$  mit folgender Gleichung berechnen:

$$R_\theta = R_{30\text{ °C}} [1 + \alpha \cdot (\theta - 30\text{ °C})]$$

$\alpha$  Temperaturkoeffizient (bei Kupfer  $\alpha = 0,00393\text{ K}^{-1}$ )

**Tabelle 1** – ausgewählte Leiterwiderstandsbeläge **R'** für Kupferleitungen bei 30 °C in Abhängigkeit vom Leiternennquerschnitt **S** zur überschlägigen Berechnung von Leiterwiderständen (Quelle: VDE 0100-600 Tabelle NA.4 – Auszug).