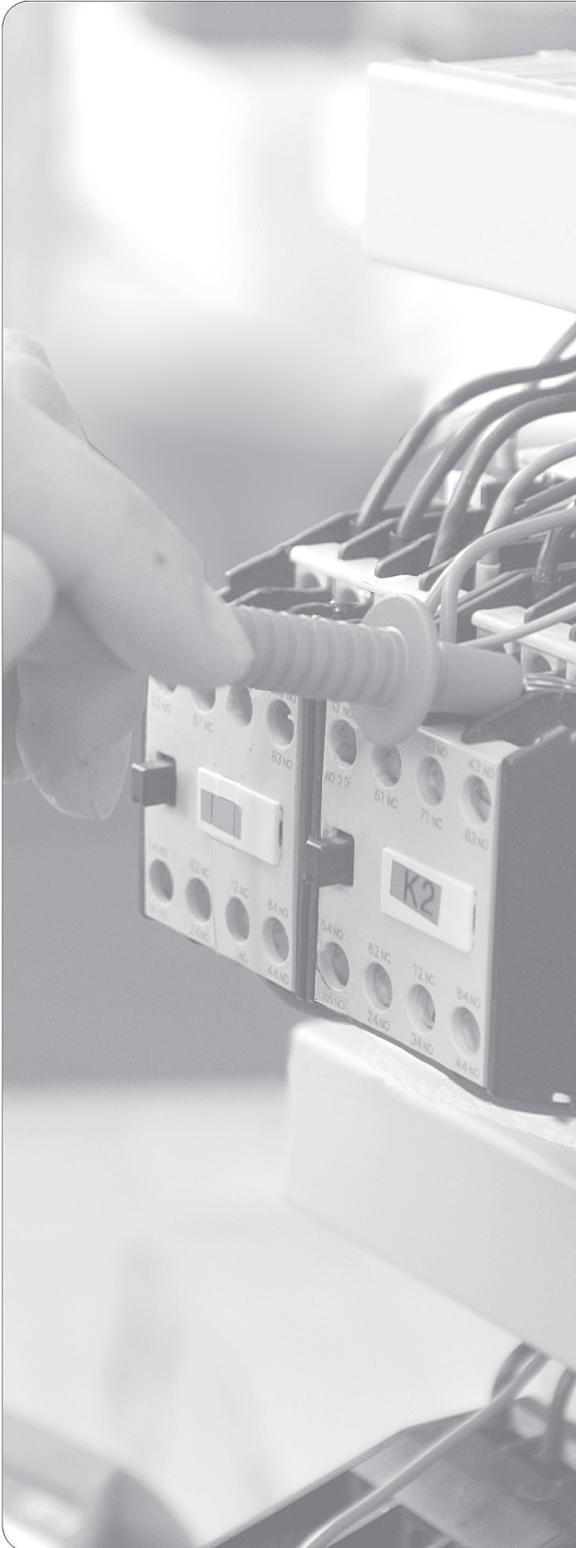


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

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**

**Herbst 2023**

H23 1602 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2023, 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 situativem Fachgespräch 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 situativem Fachgespräch mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhaltensvorschriften 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 die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular 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.**

---

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

2 Hinweise zur Arbeitsaufgabe inklusive situativem Fachgespräch

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. situativem Fachgespräch	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Kundenauftrag „Praktische Arbeitsaufgabe“	– Systementwurf
			– Funktions- und Systemanalyse
			– Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 36 %	Gewichtung: 34 %
Vorgabezeit: 8 h	Vorgabezeit: 2 h	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>situativem Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 20 min	<b>Teil B (50 %):</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<b>Situatives Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		<b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %  <b>Teil A (50 %):</b> 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl  <b>Teil B (50 %):</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	
		<b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 10 %  18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl  6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl	
		<b>Phasen:</b> – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle  Die Bewertung der praktischen Arbeitsaufgabe erfolgt anhand – 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 – Herbst 2023	
<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:

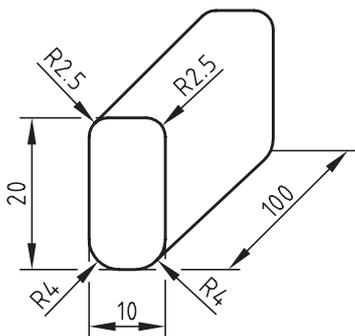
-/-

### 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 Ø 10 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 Werkzeug zur Herstellung einer Bohrung Ø 20,5 mm in Blechtafel z. B. Blechlocher, Schälbohrer, Flachsenker
7. 1 Handentgrater für Bohrungen von Ø 3 mm bis Ø 20,5 mm
8. 1 Wechselstrommotor max. 0,8 kW, einschließlich extern anzuschließenden Betriebskondensators, inklusive Motoranschlussleitung H05VV-F 5 G 1,5 mm<sup>2</sup>



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 – Herbst 2023	
<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 „Installationsauftrag“ 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 10), Stückliste (Seite 11) und Vorbereitung Steuerung (Seite 13) 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.	10 m	Kunststoffaderleitung	H05V-K 1,0 mm <sup>2</sup>		bl
3.	10 m	Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>		sw
4.	5 m	Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>		gn/ge
5.		Aderendhülse einfach und doppelt		1,0 mm <sup>2</sup>	
6.		Aderendhülse einfach und doppelt		1,5 mm <sup>2</sup>	
7.		Ringkabelschuh	M4 × 1,5		
8.		Druckkrastschelle			
9.		Zylinderschraube	M4 × 16 <sup>*)</sup>	ISO 1207	5.8
10.		Sechskantmutter	M4	ISO 4032	6
11.		Scheibe	4,2	ISO 7089	200 HV
12.		Kabelbinder	100 mm		
13.		Dosenklemmen			
14.		Klebeetikett zur Betriebsmittelkennzeichnung			

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

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023	
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Material-Bereitstellungsliste</b> <b>Mechanische Bearbeitung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Maschinen und Antriebstechnik</b> nach dem Berufsbildungsgesetz

**Für die Herstellung der mechanischen Baugruppe werden folgende Teile benötigt:**

Die Halbzeuge müssen den angegebenen Normen entsprechen. Bei der Vorbereitung sind die Allgmeintoleranzen 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  $\sqrt{}$ .

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

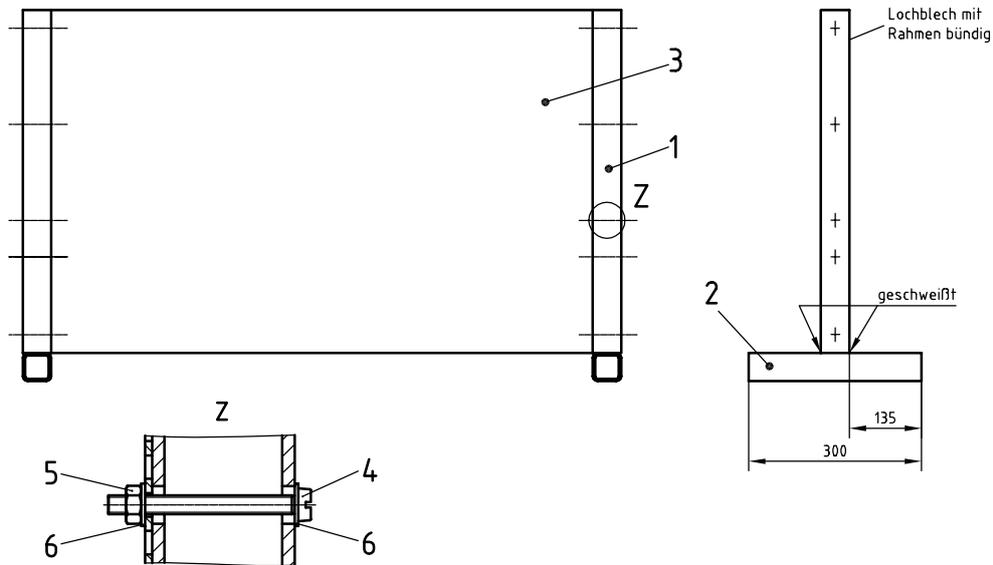
1. 1 Rundmaterial Aluminium EN 754  $\varnothing 55 \times \underline{30}$

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023	
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Bereitstellungsunterlagen</b> <b>Informationen zur mechanischen Bearbeitung</b>	<b>Elektroniker/-in für</b> <b>Maschinen und Antriebstechnik</b> nach dem Berufsbildungsgesetz

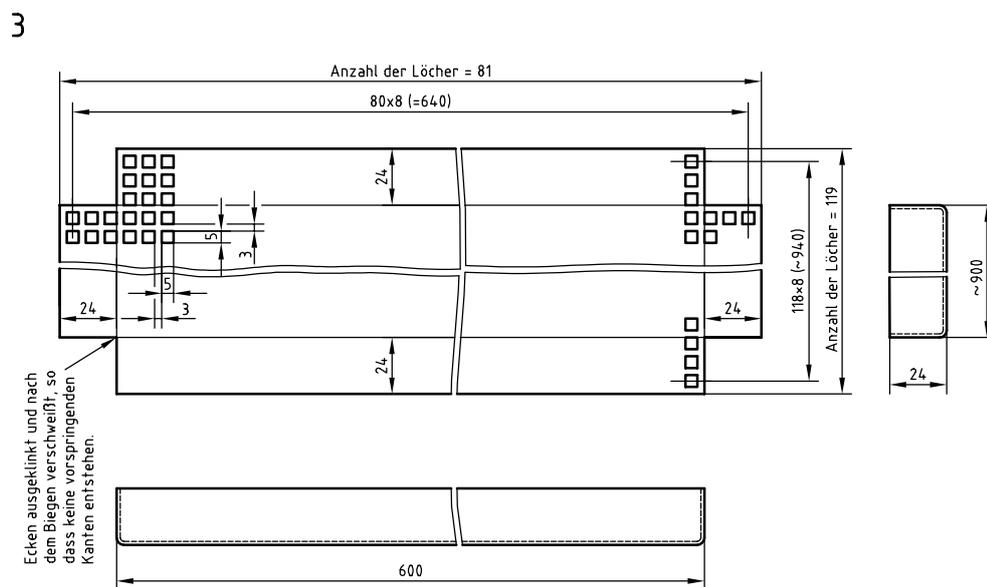
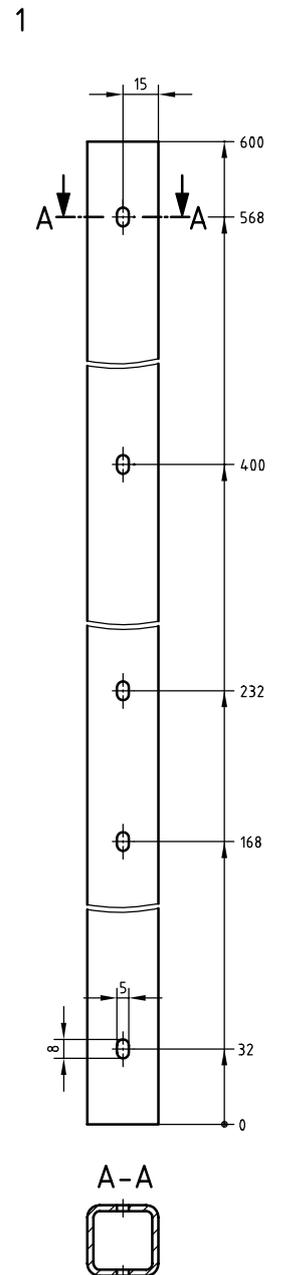
Ein Motor soll auf dem Motorenprüfstand messtechnisch überprüft werden.

Die Belastungsmaschine soll mithilfe einer Gummikupplung mit dem Prüfling verbunden werden. Da keine passende Kupplungshälfte für den zu prüfenden Motor im Lager ist, ist es Ihre Aufgabe, diese herzustellen. Dazu müssen Sie vor der Herstellung aus der gegebenen Tabelle sowie der vorgegebenen Gummikupplung die Maße mit Toleranzangabe in eine unvollständige Maßzeichnung eintragen. Die vorhandene Passfeder bleibt unberücksichtigt.

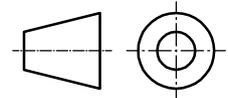
Im Anschluss fertigen Sie die Kupplungshälfte an.



\*) Anstelle dieser Montageplatte können auch drei der in den Ausbildungsbetrieben vorhandenen Montageplatten 300 x 600 mm zusammengestellt werden.



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



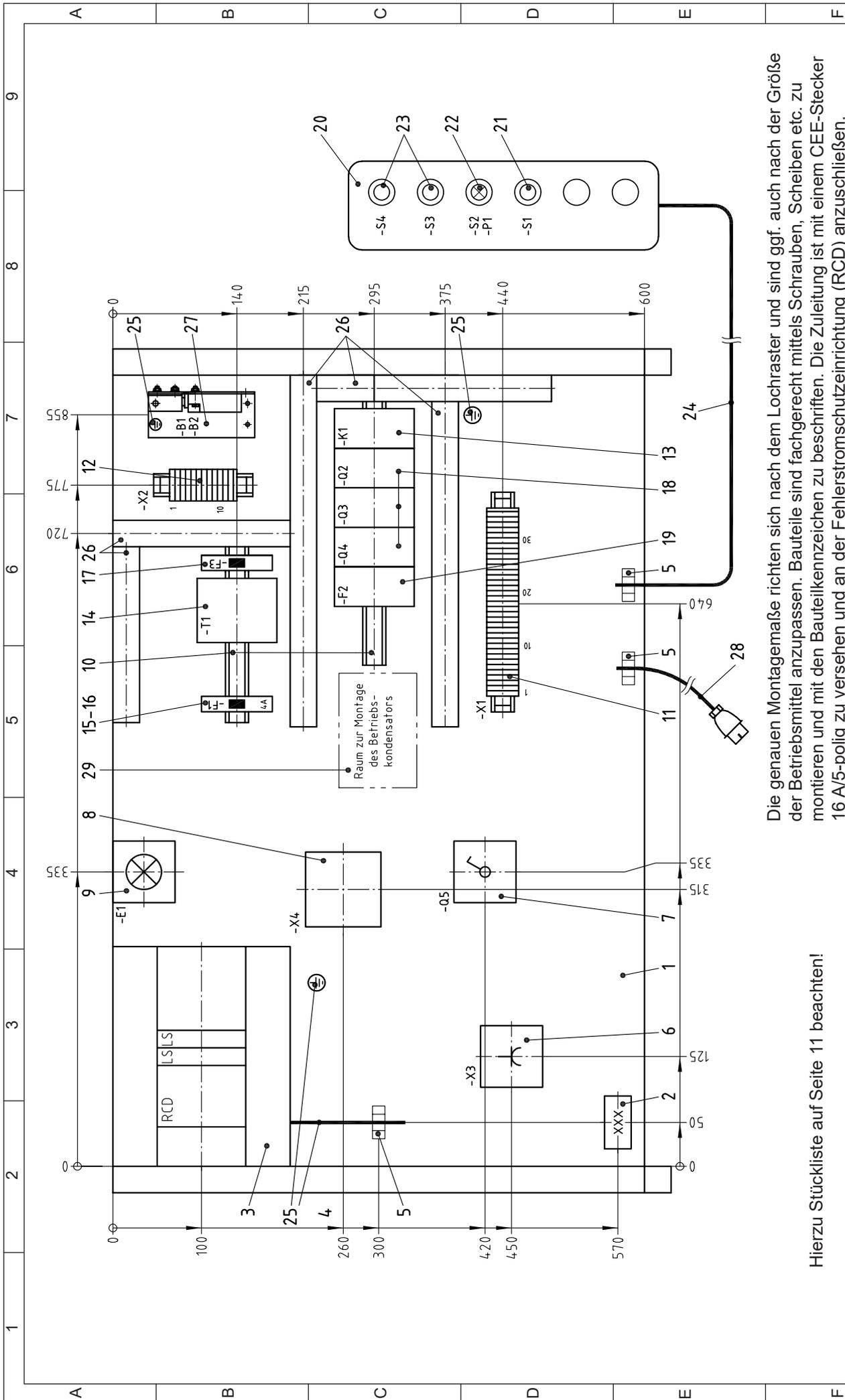
6	20	Scheibe 4	ISO 7089	200 HV	
5	10	Sechskantmutter M4	ISO 4032	5	
4	10	Zylinderschraube M4 x 40	ISO 1207	5.8	
3	1	Montageplatte		DC01-A	Bl 1,5 x 955 x 655 DIN EN 10131 *)
2	2	Fuß		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 300 DIN 59411
1	2	Standrohr		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 600 DIN 59411
Pos.-Nr	Menge	Bezeichnung	Norm	Werkstoff	Halbzeug

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Vormontage Prüfungsgestell**

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



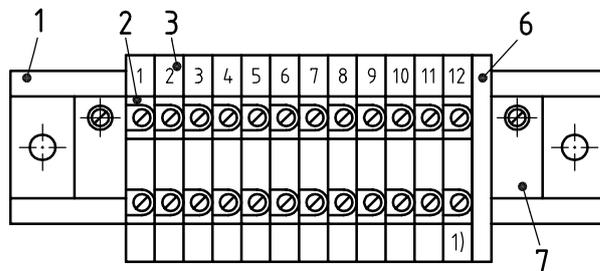
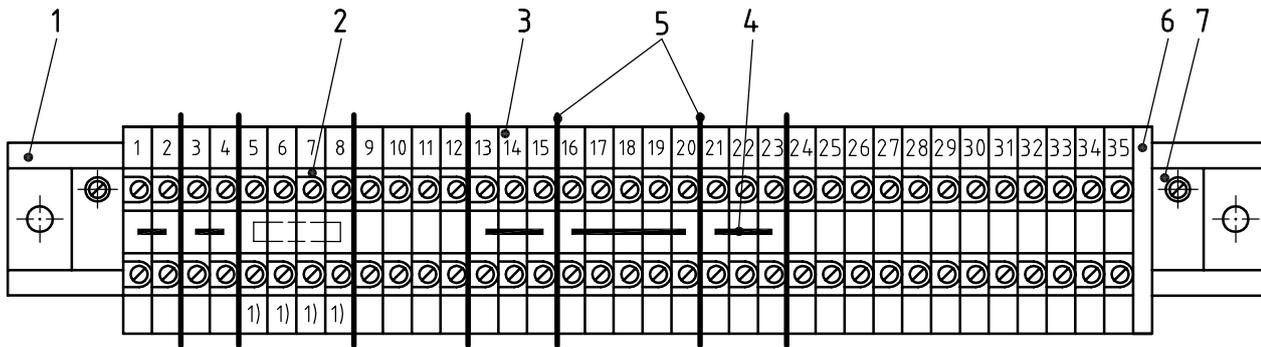
Die genauen Montagemaße richten sich nach dem Lochraster und sind ggf. auch nach der Größe der Betriebsmittel anzupassen. Bauteile sind fachgerecht mittels Schrauben, Scheiben etc. zu montieren und mit den Bauteilkennzeichen zu beschriften. Die Zuleitung ist mit einem CEE-Stecker 16 A/5-polig zu versehen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

Hierzu Stückliste auf Seite 11 beachten!

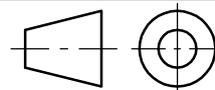
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023	
	<b>Elektroniker/-in</b> für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	
Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Vormontageplan		

Hierzu Vormontage auf Seite 10 beachten!

29	1	Betriebskondensator				gemäß verwendetem Motor inklusive Befestigungsmaterial
28	1	Anschlussleitung mit CEE-Stecker 230 V			Kunststoff-Schlauchleitung H05VV-F 3 G 1,5 mm <sup>2</sup>	ca. 2 m, mit Zugentlastung
27	1	Montageplatte mit zwei Rollengrenzrastern und Lagerwinkel				nach Zeichnung Seiten 18 bis 20
26	5	Verdrahtungskanal geschlitzt				1 Stück 60 x 30 x 400, 1 Stück 60 x 30 x 370, 1 Stück 60 x 30 x 260, 2 Stück 60 x 30 x 200
25	3	Schutzleiteranschluss				
24	1	Steuerleitung			H05VV-F 21 G 0,75	ca. 3 m, mit Zugentlastung
23	2	Einbautaster schwarz			1 NO + 1 NC	
22	1	Einbautaster weiß mit Leuchtmelder			1 NO + 1 NC	Lampe 24 V DC
21	1	NOT-AUS-Schalter			rastend, 2 NC, zwangsöffnend	
20	1	Kunststoffgehäuse			vorbereitet zum Einbau von mind. 6 Tastern bzw. Leuchtmeldern	inkl. Blind- und Kabelverschraubung
19	1	Motorschutzschalter			3 H + 1 NO + 1 NC	Einstellbereich entsprechend verwendetem Motor
18	3	Schutz			3 H + 2 NO + 2 NC	gemäß verwendetem Motor, Spule 24 V DC
17	1	Leitungsschutzschalter				abgestimmt auf Pos.-Nr 14, sekundärseitig
16	1	Schmelzeinsatz			1 x 4 A	abgestimmt auf Pos.-Nr 14, primärseitig
15	1	Sicherungslasttrennschalter			1 x 1-polig	
14	1	Stromversorgung/Netzgerät PELV			230 V AC/24 V DC ca. 250 VA	für Tragschiennenmontage
13	1	Sicherheitsschaltgerät			2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung 24 V DC, 2 unverzögerte Freigabekontakte und 2 verzögerte Freigabekontakte (0,5-30 s), Querschlusserkennung	
12	1	Reihenklemmleiste komplett			12 Klemmen, 2,5 mm <sup>2</sup> (-X2)	nach Zeichnung Seite 12 vormontiert
11	1	Reihenklemmleiste komplett			35 Klemmen, 2,5 mm <sup>2</sup> (-X1)	nach Zeichnung Seite 12 vormontiert
10	2	Tragschiene			DIN EN 60715	je ca. 300 mm lang
9	1	Leuchte für Aufputzmontage mit Leuchtmittel			Feuchtraum	230 V AC
8	1	Abzweigdose für Aufputzmontage			Feuchtraum	
7	1	Aus-/Wechselschalter für Aufputzmontage			Feuchtraum	
6	1	CEE-Steckdose 230 V für Aufputzmontage			Feuchtraum	230 V AC, 16 A
5	4	Zweilappige Schelle zur Zugentlastung				
4	1	Zuleitung mit CEE-Stecker 16 A			Kunststoff-Schlauchleitung H05VV-F 5 G 1,5 mm <sup>2</sup>	ca. 3 m
3	1	Kleinverteilung einreihig (9 Teilungseinheiten)			2 Leitungsschutzschalter B 16 A; 1 RCD 30 mA/40 A	vorverdrahtet
2	1	Beschriftungsschild				30 x 60 mm
1	1	Prüfungsgestell				nach Zeichnung Seite 9
Pos.-Nr.	Stück	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bemerkung/halbzeug		
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023		Arbeitsaufgabe			
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz		Bereitstellungsunterlagen		Stückliste Vormontageplan	



1) PE-Klemmen



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

7	4	Endwinkel	
6	2	Endplatte	
5	7	Trennplatte	
4	5	Verbindungsbrücke	2 x 2-teilig, 2 x 3-teilig, 1 x 5-teilig
3	47	Bezeichnungsschild	Nr. 1 - 35, Nr. 1 - 12
2	47	Reihenklemme 2,5 mm <sup>2</sup> , davon 5 PE-Klemmen	Schraubklemme
1	2	Befestigungsschiene	ca. 250 mm und ca. 100 mm lang

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Bemerkungen/Halbzeug
----------	-------	-------------	----------------------

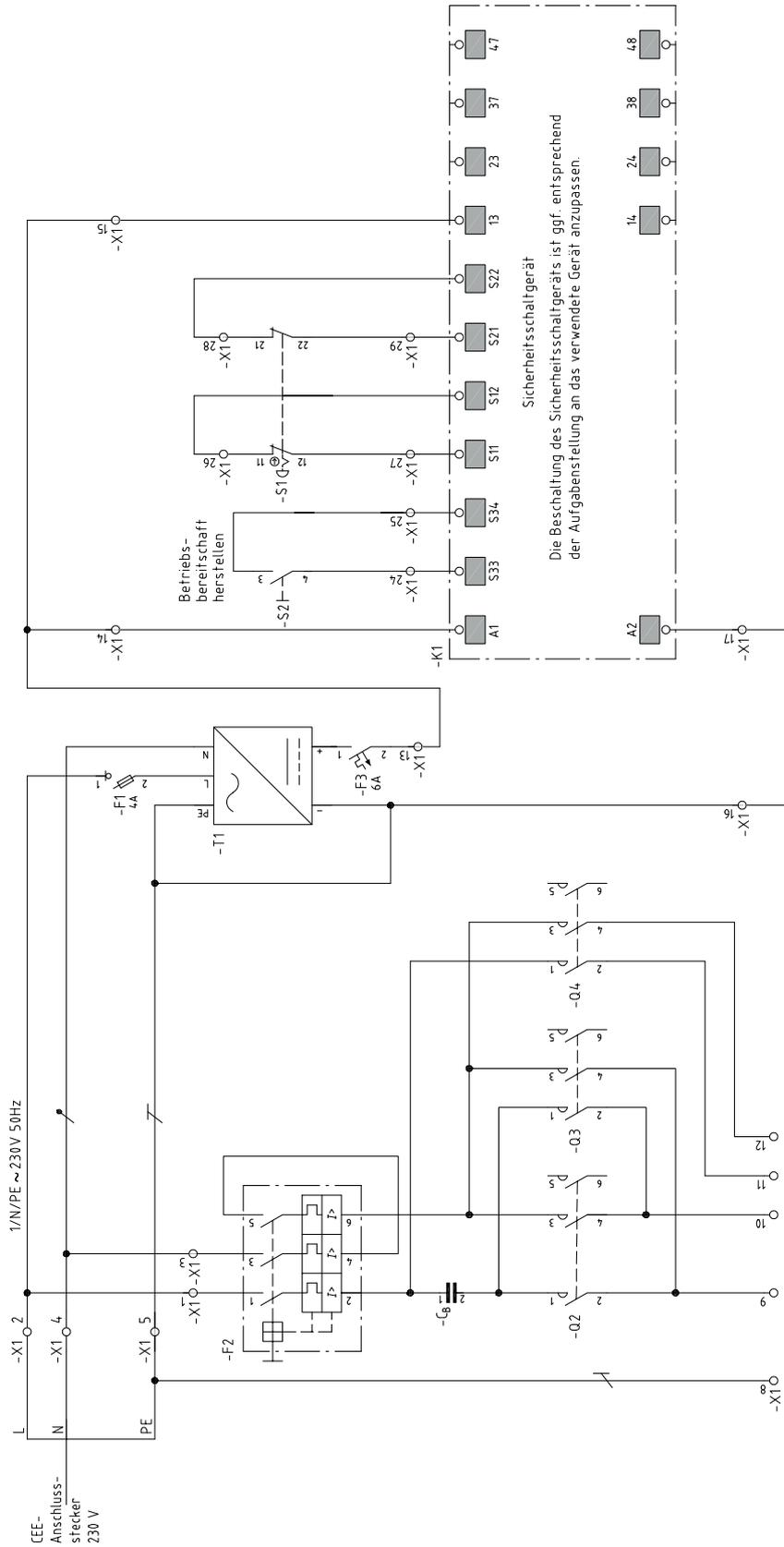
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

**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.

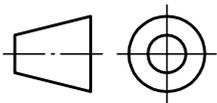
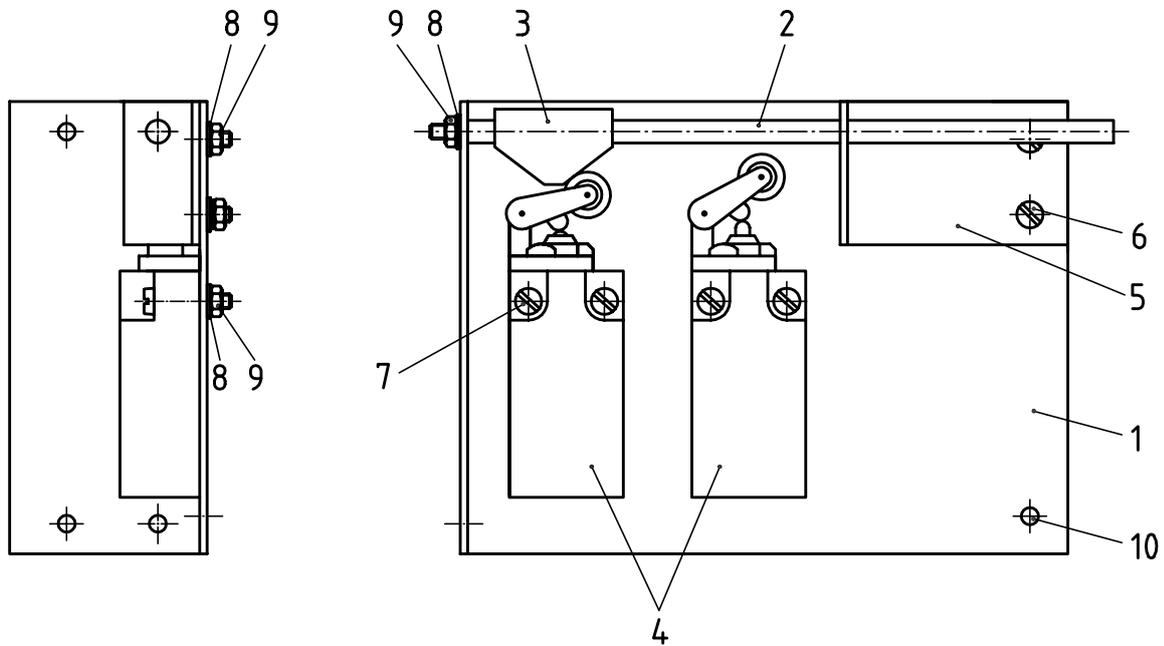


**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

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

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



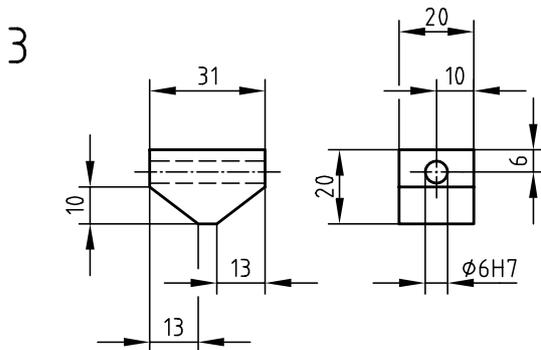
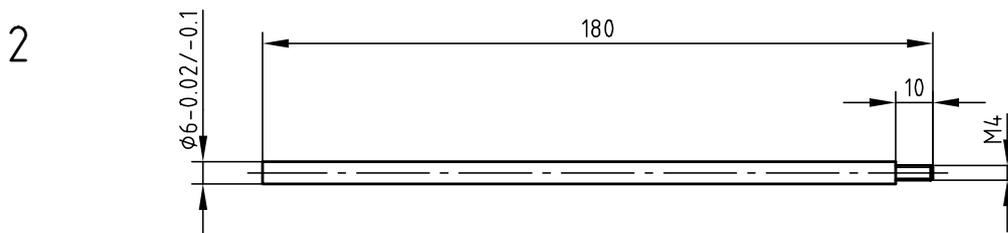
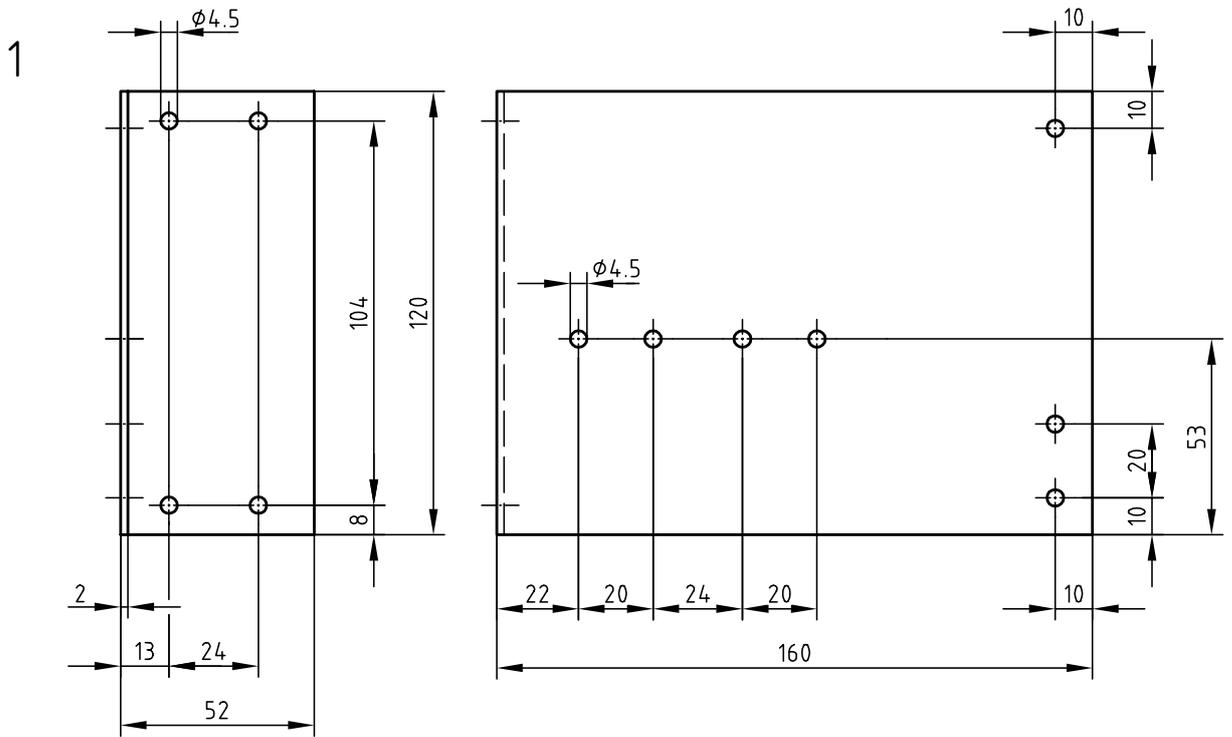
10	1	Schutzleiteranschluss			nach Einzelheit Z (Seite 10)
9	7	Sechskantmutter M4	ISO 4032	8	
8	7	Scheibe 4	ISO 7089	200 HV	
7	4	Zylinderschraube M4 × 25	ISO 1207	5.8	
6	2	Zylinderschraube M4 × 10	ISO 1207	5.8	
5	1	Lagerwinkel		Al99F10	Bl 2 × 38 × 80 EN 10278
4	2	Rollengrenztafter mit Rollenhebel			1 × NC, 1 × NO
3	1	Schaltstück		11SMn30+C	20 × 20 × 31 EN 755-4
2	1	Welle		11SMn30+C	Rd 6 × 180 EN 10278
1	1	Montageplatte		Al99F10	Bl 2 × 120 × 215 EN 10131
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform/Werkstoff	Bemerkungen/Halbzeug

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

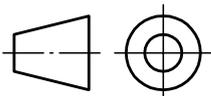
**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Montageplatte mit Rollengrenztafter**

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



Allgemeintoleranz nach ISO 2768

Toleranz- klasse	von 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400
mittel	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

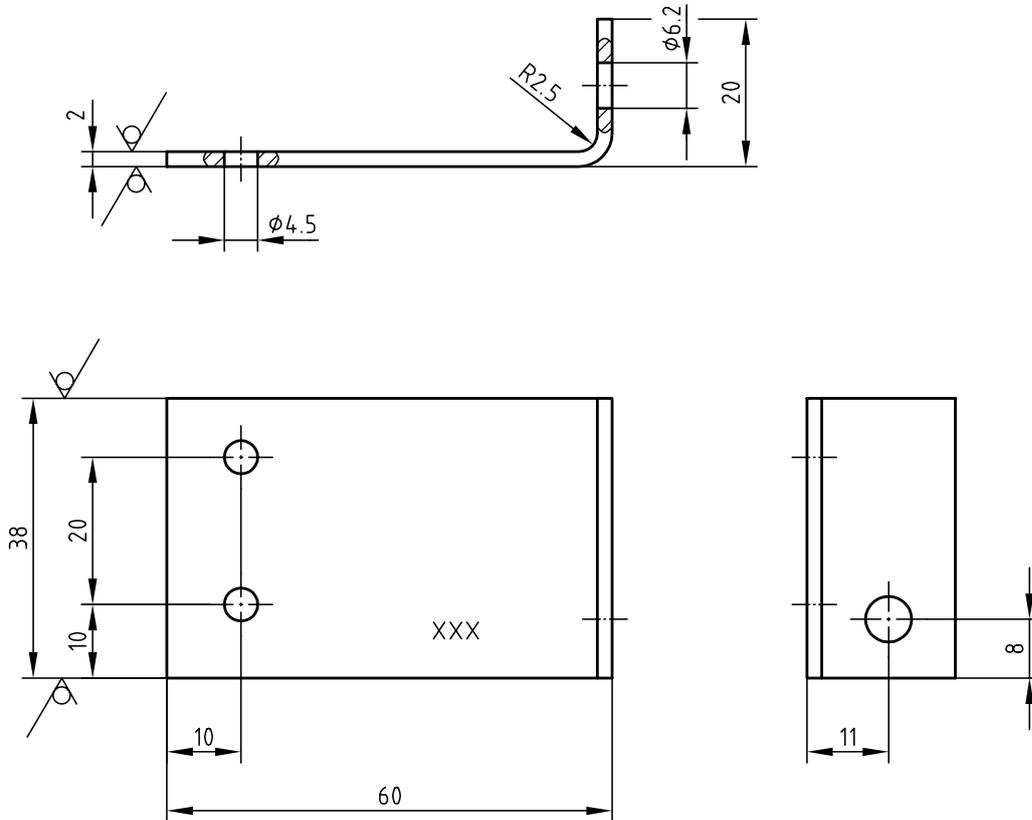
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Montageplatte für Rollengrenzaster**

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

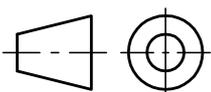
5  $\sqrt{\text{Rz 16}}$  ( $\sqrt{\text{ }}$ )



XXX = Prüfungsnummer

Allgemeintoleranz nach ISO 2768

Toleranz- klasse	von 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400
mittel	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2023

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Lagerwinkel für Montageplatte**

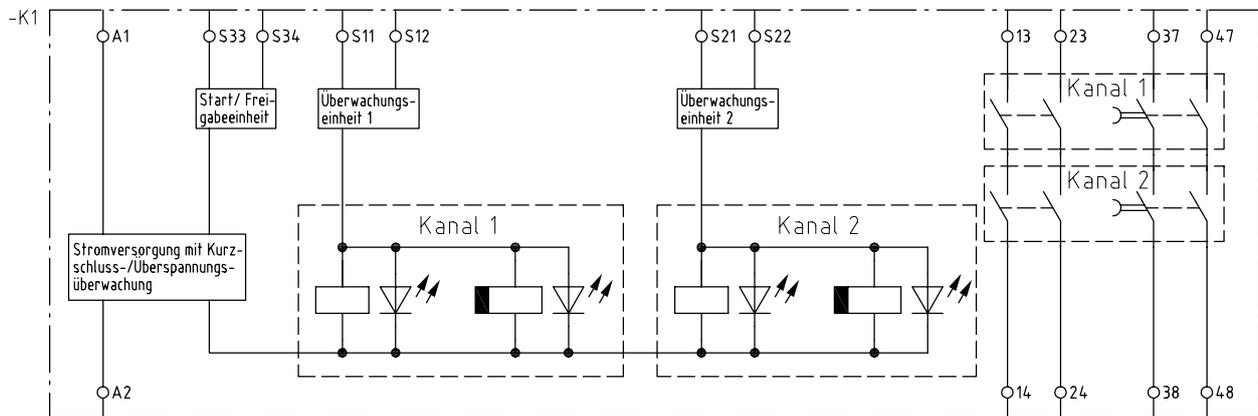
**Elektroniker/-in für**  
**Maschinen und Antriebstechnik**  
**nach dem Berufsbildungsgesetz**

Da die Anschlussbezeichnungen von Sicherheitsschaltgeräten oft geräte- bzw. herstellerspezifisch sind, ist es erforderlich, vor dem Einsatz des Sicherheitsschaltgeräts in der Prüfung festzustellen, welche Anschlussbezeichnungen für die einzelnen Funktionen verwendet werden. Die in der Aufgabe verwendeten Anschlussbezeichnungen sind im folgenden Blockplan angegeben.

Vergleichen Sie Blockplan und Anschlussbelegung des von Ihnen vorgesehenen Sicherheitsschaltgeräts mit dem abgebildeten Blockplan. Falls erforderlich ergänzen Sie bitte die Anschlussbezeichnungen. Ggf. kann es erforderlich sein, weitere Verbindungen im Blockplan einzutragen.

Falls erforderlich, fügen Sie den technischen Unterlagen zum Sicherheitsschaltgerät, die am Prüfungstag genutzt werden, Schaltungsbeispiele für den einkanaligen Betrieb sowie den zweikanaligen Betrieb mit und ohne Querschlusserkennung hinzu.

Die im abgebildeten Blockplan verwendeten Anschlussbezeichnungen finden Sie am Prüfungstag im vorgegebenen Stromlaufplan wieder.



Im Rahmen der Prüfung ist eine zweikanalige Überwachung eines NOT-HALT/Aus-Schalters zu realisieren, die manuell eingeschaltet wird.

Bereiten Sie die entsprechende Anschlussbelegung für das von Ihnen verwendete Sicherheitsschaltgerät vor.

Zur Funktion des Sicherheitsschaltgeräts beachten Sie Seite 13 „Vorbereitung Steuerung“.

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.

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 19) 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

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

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

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

Nachdem Sie den Schutzleiterwiderstand gemessen haben, müssen Sie in der Prüfung den Schutz durch automatische Abschaltung ermitteln. Dazu müssen Sie den Schleifenwiderstand berechnen und entscheiden, ob der daraus resultierende Kurzschlussstrom zu einer Abschaltung der vorgeschalteten Überstromschutz-einrichtung führt.

**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 KV			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei -X1			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montageplatte für Rollengrenztaster			

Leiternennquerschnitt <b>S</b> mm <sup>2</sup>	Leiterwiderstandsbeläge <b>R'</b> bei 30 °C mΩ/m
1,5	12,5755
2,5	7,566 1
4	4,7392
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)

