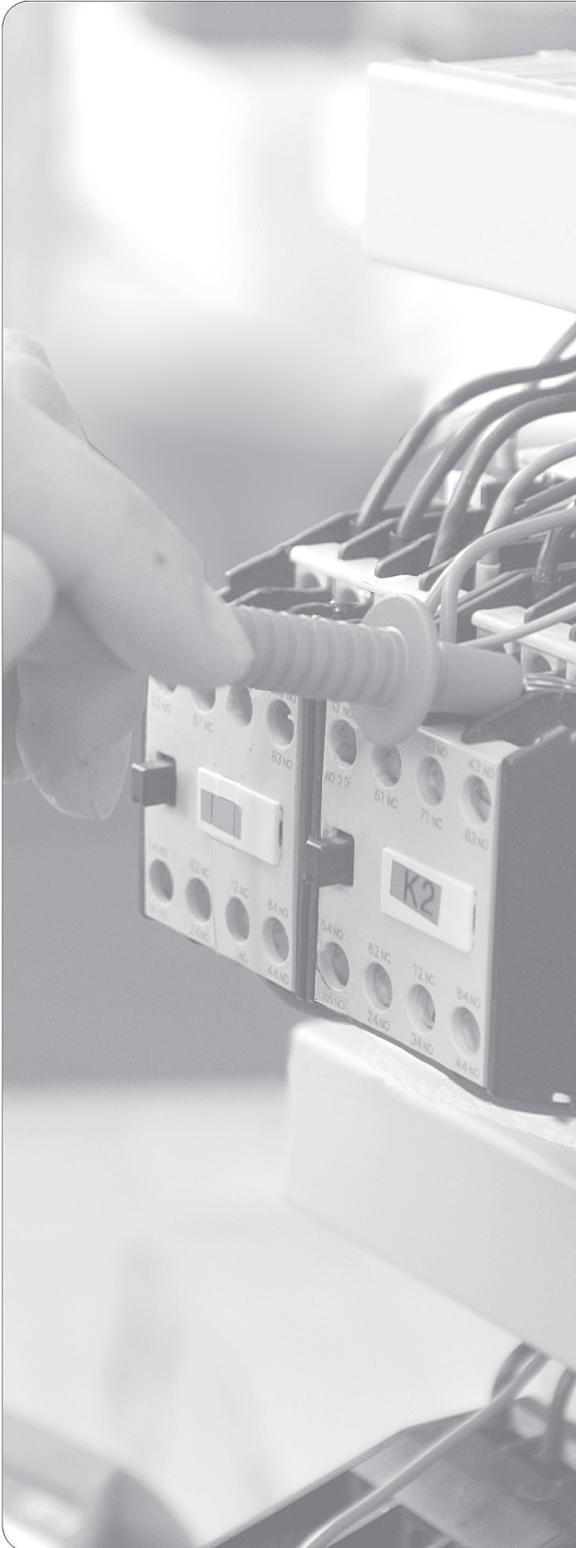


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

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 2022

H22 1602 B1

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2022, 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 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 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.

2 Hinweise zur Arbeitsaufgabe inklusive situativem Fachgespräch

2.1 Allgemein

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

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

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

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	
Arbeitsaufgabe Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für 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 | Flachwinkel | 100 × 70 mm |
| 6. | 1 | Anschlagwinkel | 100 × 70 mm |
| 7. | 1 | Winkelmesser oder Universalwinkelmesser | |
| 8. | 1 | Radienlehre | R1–7 (konkav und konvex) |
| 9. | 1 | Durchgangsprüfer | |
| 10. | 1 | zweipoliger Spannungsprüfer (bis 400 V), zugelassen nach DIN VDE 0680 | |
| 11. | 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 | Flachstumpffeile | 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 | Abisoliergerät für Cu-Lackdraht | ∅ 0,3 bis 4,0 mm | | | |
| 20. | | 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 | | | |
| 21. | je | 1 | Maulschlüssel | SW 5,5/7/8/10 mm | | | |
| 22. | je | 1 | Zentrierbohrer | A 2,5 | | | |
| 23. | je | 1 | Spiral- und Gewindebohrer zur Herstellung von Gewinden | M3, M4, M5, M6, M8, M10 | | | |
| 24. | je | 1 | Spiralbohrer | ∅ 3,5/4,5/5,5/6,5/8,2/10,5/14 mm | | | |

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

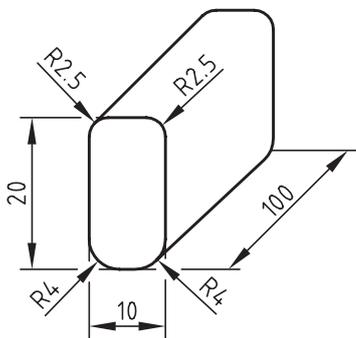
-/-

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 mm²
2. 1 Kegelsenker 90° zum Entgraten von Bohrungen bis \varnothing 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 \varnothing 20,5 mm in Blechtafel
z. B. Blechlocher, Schälbohrer, Zapfensenker
7. 1 Handentgrater für Bohrungen von \varnothing 3 mm bis \varnothing 20,5 mm



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 Widerstandsmessbrücke
4. 1 Strommesszange
5. 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.

IHK	
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	
Arbeitsaufgabe Material-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für 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 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 ²		
2.	4 m	Installationsleitung	NYM-J 5 × 1,5 mm ²		
3.	25 m	Kunststoffaderleitung	H05V-K 0,75 mm ²	bl	
4.	5 m	Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm ²	bl	
5.	25 m	Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm ²	sw	
6.	5 m	Kunststoffaderleitung	H07V-K 1,5 mm ²	gn/ge	
7.		Aderendhülse einfach und doppelt	0,75 mm ²		
8.		Aderendhülse einfach und doppelt	1,5 mm ²		
9.		Ringkabelschuh	M4 × 1,5		
10.		Druckrastschelle			
11.		Zylinderschraube	M4 × 16 ¹⁾	ISO 1207	5.8
12.		Sechskantmutter	M4	ISO 4032	6
13.		Scheibe	4,2	ISO 7089	200 HV
14.		Kabelbinder	100 mm		
15.		Dosenklemmen			
16.		Klebeetikett zur Betriebsmittelkennzeichnung			
17.	1	Sicherheitsschaltgerät 2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung 24 V DC, 2 unverzögerte Freigabekontakte, 2 zeitverzögerte Freigabekontakte (0,5–30 s), Querschlusserkennung			
18.	1	Not-Halt-Schalter rastend, 2 NC und zwangsöffnende Kontakte zum Einbau in Pos.-Nr. 22			
19.	1	Einbauleuchtmelder, rot 24 V DC			zum Einbau in Pos.-Nr. 22
20.	1	Einbautaster, schwarz 1 NO + 1 NC			zum Einbau in Pos.-Nr. 22
21.	1	Nockenschalter (Lasttrennschalter 3-polig, 16 A) für Montage im Kunststoffgehäuse zum Aufbau			
22.	2	Winkel für Bedienelemente mit Reihenklemmleiste, 12-polig, Schraub/Schraub			
23.	1	Drehstrommotor 400 V (bis max. 1,5 kW) mit Anschlussleitung H05VV-F4G1,5			

¹⁾ Länge abgestimmt auf die Montage der Betriebsmittel auf dem Prüfungsgestell

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	
Arbeitsaufgabe Material-Bereitstellungsliste Mechanische Bearbeitung	Elektroniker/-in für 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 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 | Blech DC01-A | EN 10130 | 1,5 × 50 × <u>85</u> |
|----|---|--------------|----------|----------------------|

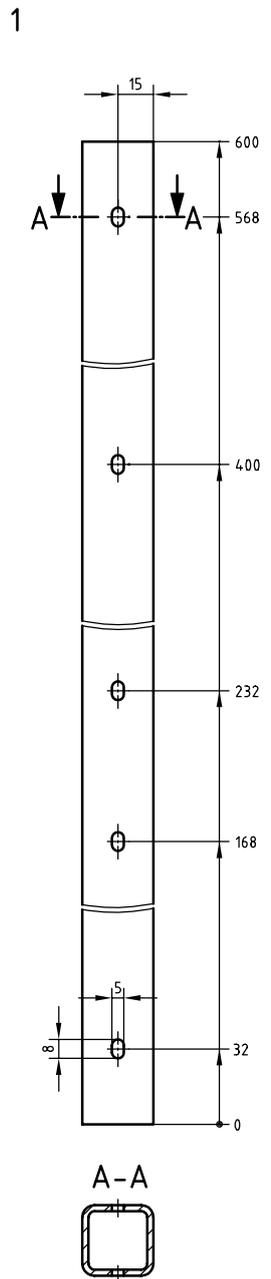
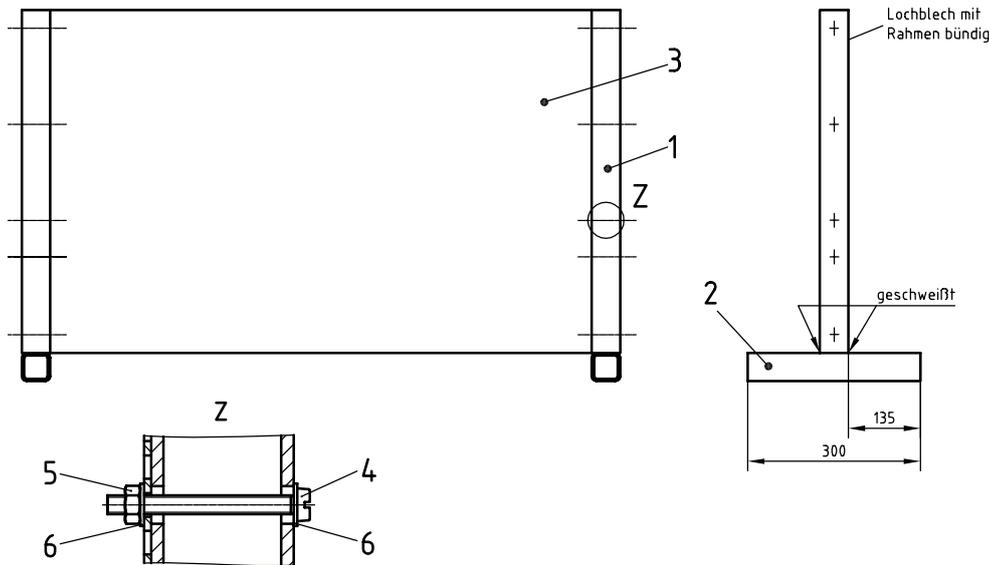
II Normteile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

(Für die Montage und die Befestigung des angefertigten Werkstücks)

- | | | | | | |
|----|---|------------------|----------|---------|--------|
| 1. | 2 | Zylinderschraube | ISO 1207 | M4 × 16 | 5.8 |
| 2. | 2 | Sechskantmutter | ISO 4032 | M4 | 6 |
| 3. | 4 | Scheibe | ISO 7089 | 4,2 | 200 HV |

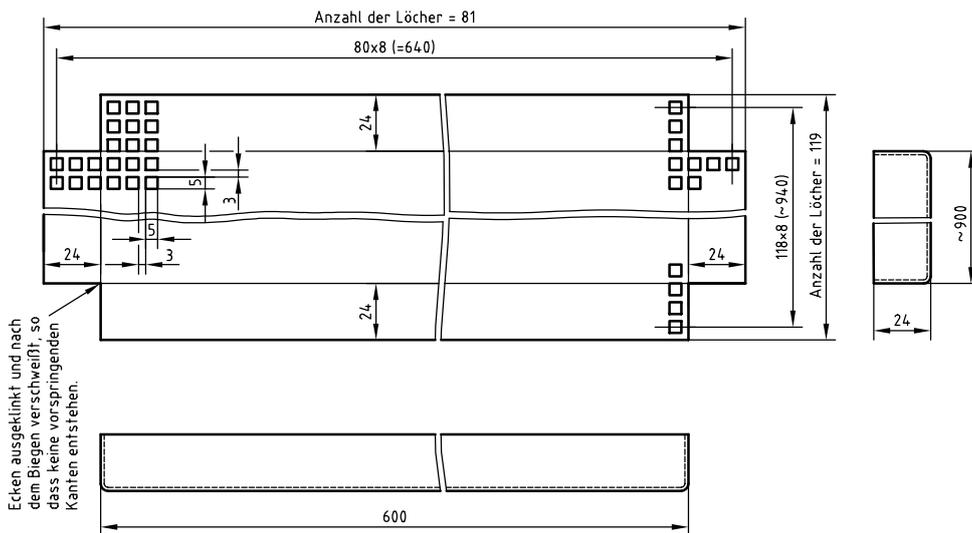
III Montagematerial, das für jeden Prüfling bereitgestellt werden muss:

- | | | | |
|----|---|---|-----------|
| 1. | 1 | Kabelverschraubung mit Zugentlastung inkl. Mutter | M20 × 1,5 |
|----|---|---|-----------|

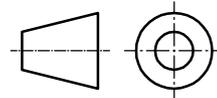


*) Anstelle dieser Montageplatte können auch drei der in den Ausbildungsbetrieben vorhandenen Montageplatten 300 x 600 mm zusammengestellt werden.

3



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



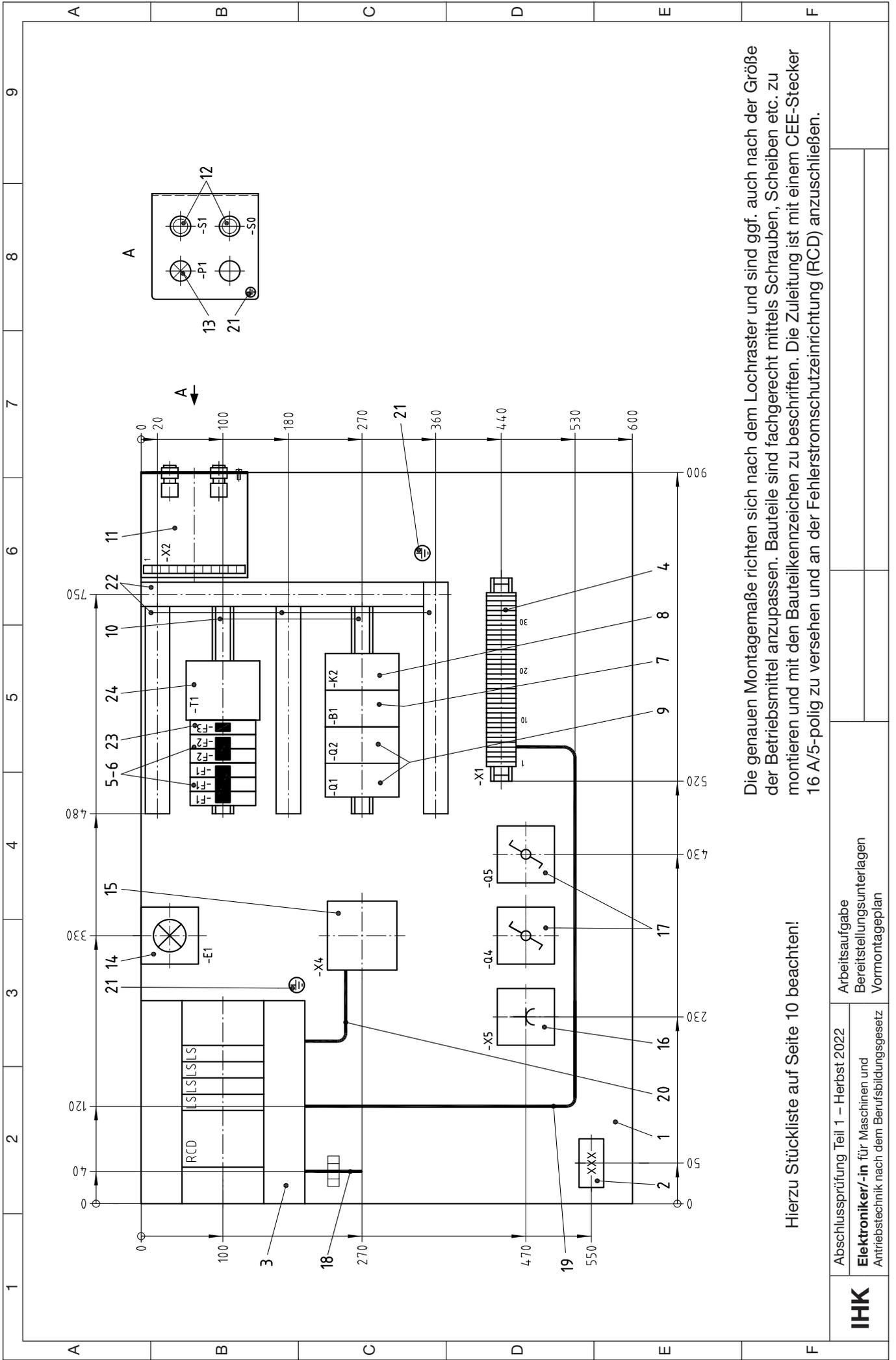
6	20	Scheibe 4	ISO 7089	200 HV	
5	10	Sechskantmutter M4	ISO 4032	5	
4	10	Zylinderschraube M4 x 40	ISO 1207	5.8	
3	1	Montageplatte		DC01-A	Bl 1,5 x 955 x 655 DIN EN 10131 *)
2	2	Fuß		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 300 DIN 59411
1	2	Standrohr		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 600 DIN 59411
Pos.-Nr.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

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Vormontage Prüfungsgestell

Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz



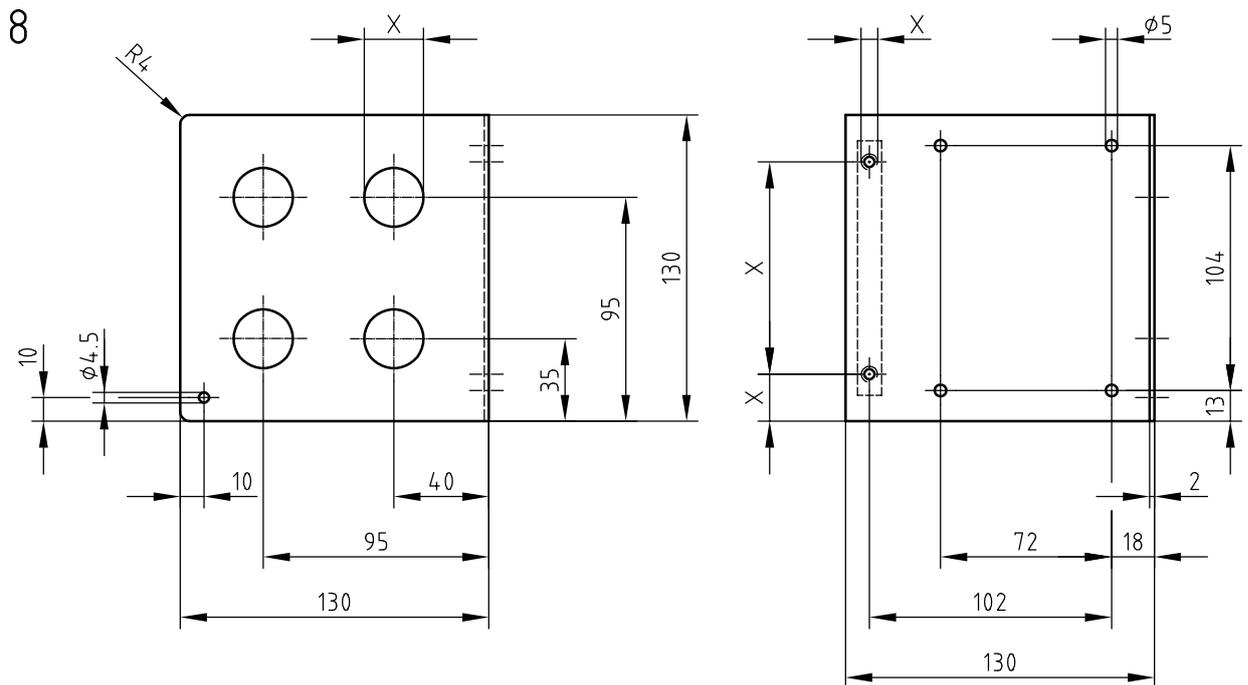
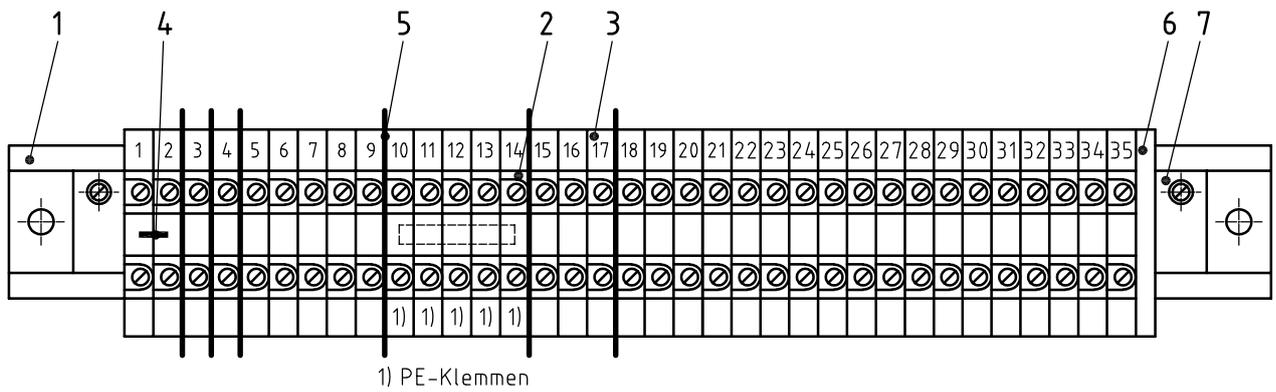
Die genauen Montagemaße richten sich nach dem Lochraster und sind ggf. auch nach der Größe der Betriebsmittel anzupassen. Bauteile sind fachgerecht mittels Schrauben, Scheiben etc. zu montieren und mit den Bauteilkennzeichen zu beschriften. Die Zuleitung ist mit einem CEE-Stecker 16 A/5-polig zu versehen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

Hierzu Stückliste auf Seite 10 beachten!

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	
Arbeitsaufgabe		Bereitstellungsunterlagen
Vormontageplan		

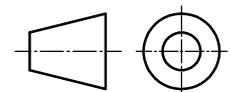
Hierzu Vormontage auf Seite 9 beachten!

24	1	Stromversorgung/Netzgerät PELV	230 V AC/24 V DC ca. 250 VA	für Tragschienenmontage
23	1	Leitungsschutzschalter		abgestimmt auf Pos.-Nr. 24, sekundärseitig
22	4	Verdrahtungskanal geschlitzt		3 Stück 60 × 30 × 300, 1 Stück 60 × 30 × 270
21	3	Schutzleiteranschluss		
20	1	Zuleitung zu -X4	NYM-J 3 x 1,5 mm ²	
19	1	Zuleitung zu -X1	NYM-J 5 x 1,5 mm ²	
18	1	Anschlussleitung mit CEE-Stecker 400 V	Kunststoffschlauchleitung H05VV-F 5G 1,5 mm ²	ca. 2 m, mit Zugentlastung
17	2	Wechselschalter für Aufputzmontage	Feuchtraum	
16	1	Schutzkontaktsteckdose 1-fach für Aufputzmontage	Feuchtraum	
15	1	Abzweigdose für Aufputzmontage	Feuchtraum	
14	1	Leuchte für Aufputzmontage mit Leuchtmittel	Feuchtraum	230 V
13	1	Einbauleuchtmelder weiß		24 V DC
12	2	Einbautaster schwarz		
11	1	Winkel für Bedienelemente		mit Reihenklemmleiste 12-polig Schraub/Schraub
10	1	Tragschiene	DIN EN 60715	je ca. 500 mm lang
9	2	Schütz	3 H + 2 NO + 2 NC	gemäß verwendetem Motor, Spule 24 V DC
8	1	Universal-Zeitrelais (ein- und ausschaltverzögert, Blinkfunktion)		Spule 24 V DC, mindestens 2 Wechslerkontakte
7	1	Thermisches Überstromrelais		gemäß verwendetem Motor
6	4	Schmelzeinsatz	1 NO + 1 NC 3 × 16 A, 1 x 6 A	
5	2	Sicherungslasttrennschalter	1 × 3-polig, 1 × 2-polig, Neozed D01	
4	1	Reihenklemmleiste komplett	35 Klemmen, 2,5 mm ² (-X1)	nach Zeichnung Seite 11 vormontiert
3	1	Kleinverteilung einreihig (9 Teileinseinheiten)	4 Leitungsschutzschalter B 16 A; 1 RCD 30 mA/40 A	vorverdrahtet
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 – Herbst 2022		Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Stückliste Vormontageplan	
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz			



Maß X richtet sich nach den verwendeten Bauteilen

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



8	2	Winkel für Bedieneinheit	Bl 2 x 130 x 270 EN 10131
7	2	Endwinkel	
6	1	Endplatte	
5	7	Trennplatte	
4	1	Verbindungsbrücke	1 x 2-teilig
3	35	Bezeichnungsschild	Nr. 1 - 35
2	35	Reihenklemme 2,5 mm ²	Schraubklemme, davon 5 PE-Klemmen
1	1	Befestigungsschiene	ca. 230 mm lang
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Bemerkungen/Halbzeug

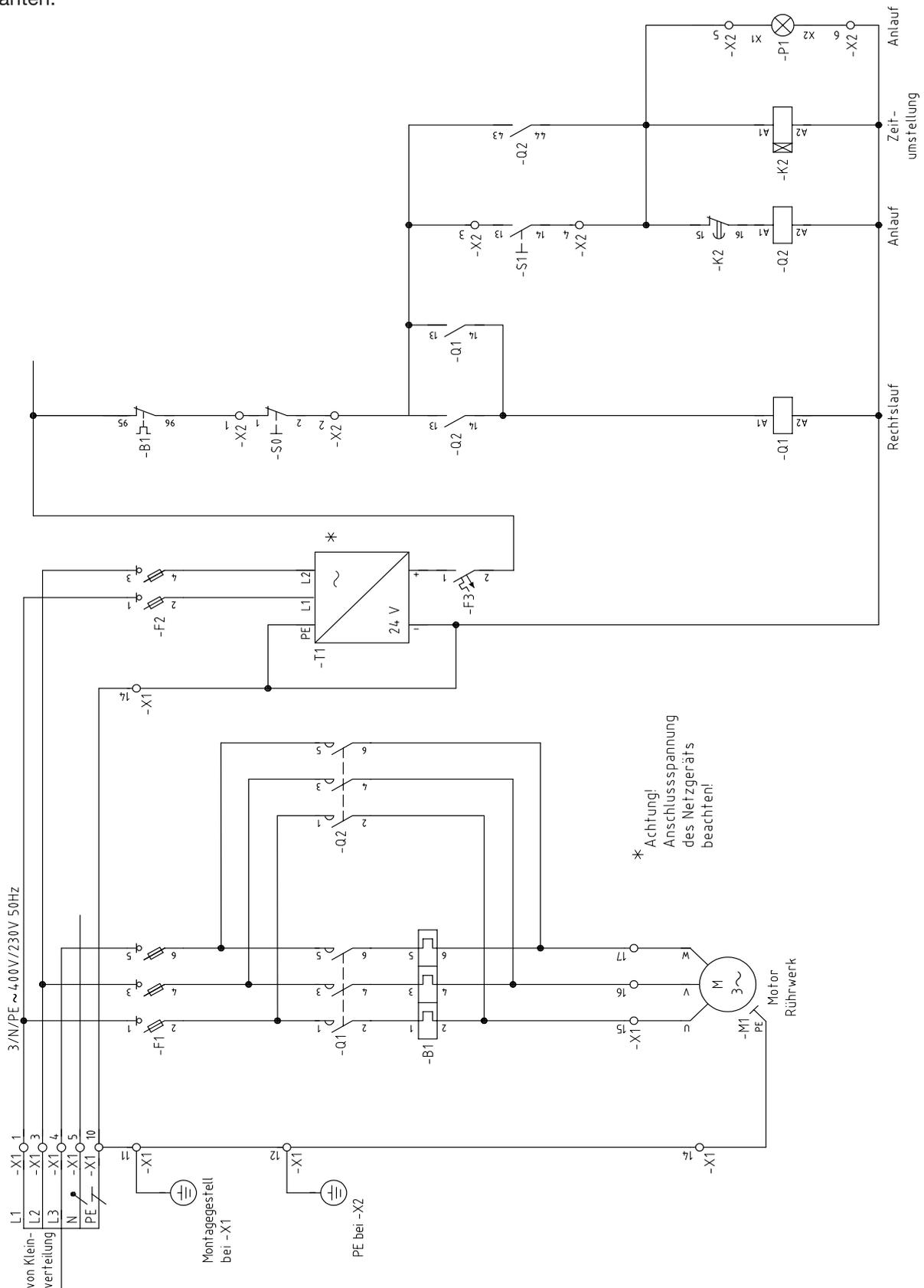
IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022

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 2022

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Vorbereitung Steuerung

Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Beschreibung Maschinensteuerung**Elektroniker/-in** für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz**Steuerschaltung:**

Das Klärschlammrührwerk ist für den Dauerbetrieb Kleinspannung nach PELV ausgelegt und wird nur zu Wartungsarbeiten oder bei Störungen abgeschaltet. Die Steuerung des Rührwerks ist für den Schweranlauf konzipiert.

Die Steuerspannung erfolgt durch eine Kleinspannung nach PELV, welche durch ein Netzgerät (-T1) bereitgestellt wird. Die primäre Absicherung von (-T1) erfolgt über einen 2-poligen Sicherungslasttrennschalter (-F2), die sekundäre Absicherung durch den Leitungsschutzschalter (-F3).

Mit dem Betätigen des Tasters (-S1) wird der Motor (-M1) eingeschaltet. Die Schütze (-Q1) und (-Q2) ziehen an und halten sich selbst. Die Meldeleuchte (-P1) zeigt den Schweranlauf an.

Durch die hohe Viskosität des Klärschlammes dauert der Anlauf sehr lange. Das eingebaute thermische Überstromrelais (-B1) würde auslösen. Mit dem Schütz (-Q2) wird während des Anlaufvorgangs das thermische Überstromrelais überbrückt. Das Schütz (-Q2) wird nach $t = 30$ s mit dem Zeitrelais (-K2) ausgeschaltet. Mit dem Taster (-S0) kann der Motor (-M1) abgeschaltet werden.

Funktionszuordnung:

-Q1	Leistungsschütz Motor Rechtslauf	-K2	Zeitrelais
-Q2	Leistungsschütz Überbrückung -Q2	-B1	Thermisches Überstromrelais
-F1	Sicherungslasttrennschalter -M1	-S0	Motor aus
-F2	Sicherungslasttrennschalter Steuerstromkreis	-S1	Motor ein
-F3	Leitungsschutzschalter PELV	-P1	Meldeleuchte Schweranlauf
-T1	Netzgerät PELV		
-M1	Antriebsmotor		

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.

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 16) 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 ²
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

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

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

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

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2022	
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 KV			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Montagegestell bei -X1			
PE-Kontakt CEE-Stecker → Bedieneinheit -X2			

Leiternennquerschnitt S mm ²	Leiterwiderstandsbeläge R' bei 30 °C mΩ/m
1,5	12,5755
2,5	7,5661
4	4,7392
6	3,1491
10	1,8811

Die Leiterwiderstandsbeläge beziehen sich auf Leitertemperaturen von 30 °C. Für andere Temperaturen von θ lassen sich die Leiterwiderstände R_{θ} mit folgender Gleichung berechnen:

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

α 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).

