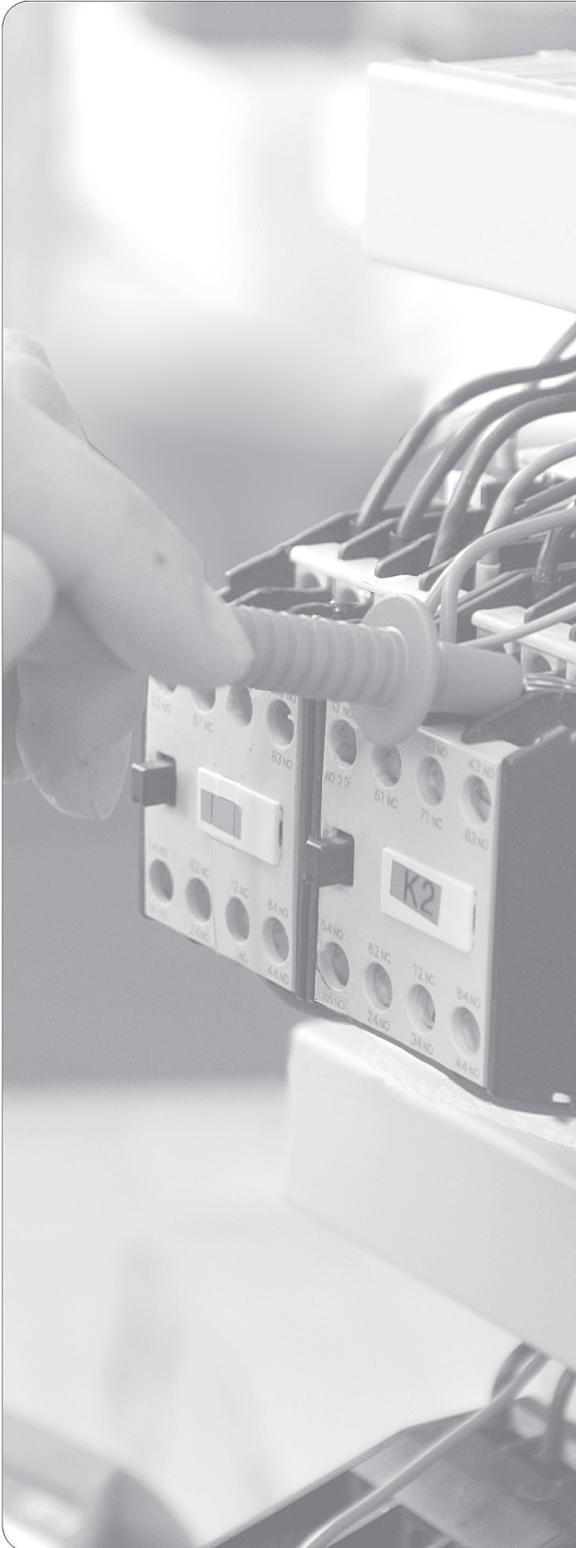


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

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

Berufs-Nr.

1 6 0 2

**Kundenauftrag
Praktische Arbeitsaufgabe**

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling**

Winter 2024/25

W24 1602 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2024, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, einen Kundenauftrag vorzubereiten und durchzuführen.

Für den Kundenauftrag 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 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Prüfung mitzubringen.

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

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezogen auf 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) 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.

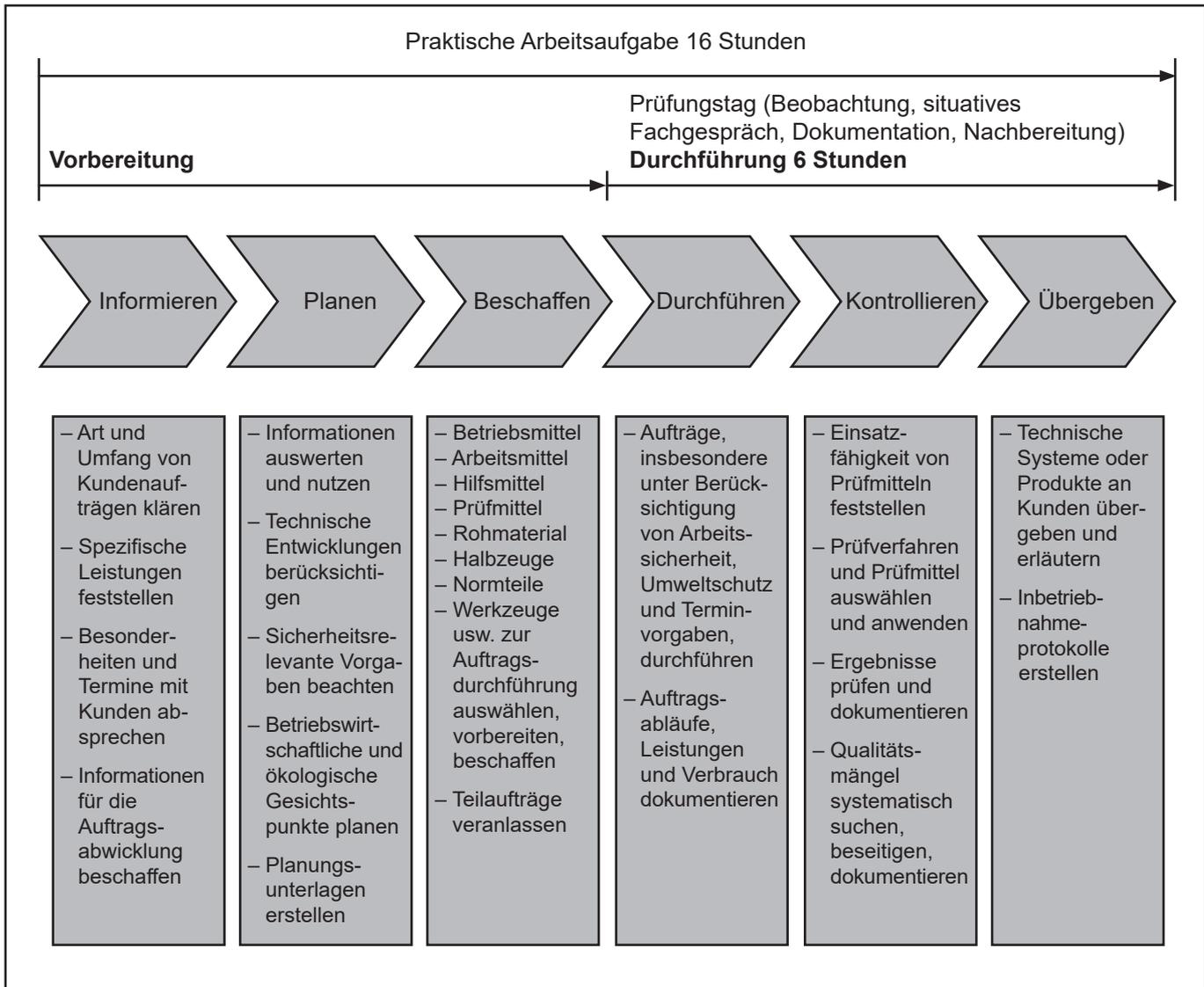
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien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

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 % Vorgabezeit: 8 h	Gewichtung: 15 % Vorgabezeit: 2 h	Gewichtung: 36 % Vorgabezeit: 16 h	Gewichtung: 34 % Vorgabezeit: 5 h
– 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 Teil B (50 %): 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min		inklusive situativen Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min	– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 2 h Gewichtung: 12 %
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Situatives Fachgespräch 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. </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Arbeitsaufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines situativen Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss </div>	Teil A (50 %): 30 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 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

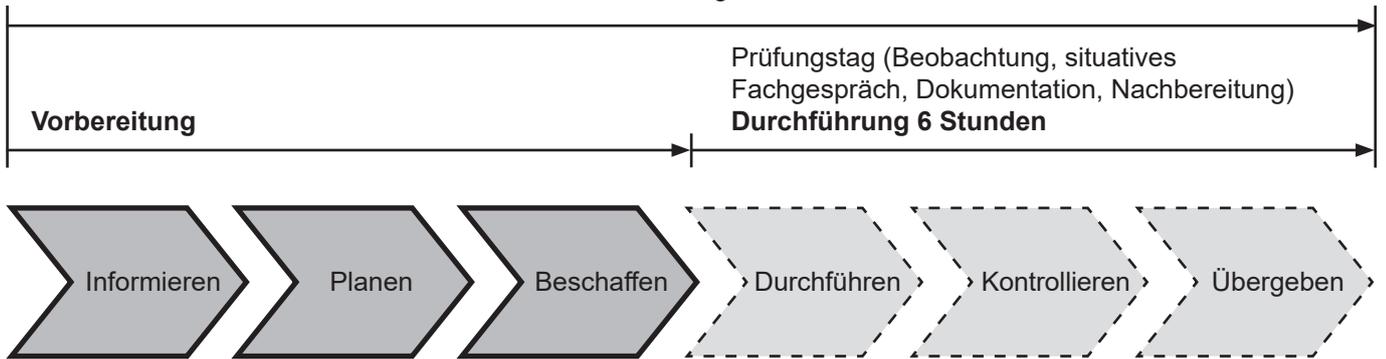
Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2**



Im Prüfungsbereich Kundenauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 16 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein situatives Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen. Die Durchführung der Arbeitsaufgabe dauert sechs Stunden. Durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen in Bezug auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

Praktische Arbeitsaufgabe 16 Stunden

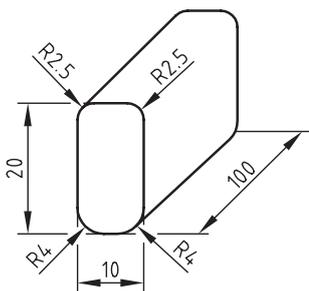


IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	
Kundenauftrag Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Die aufgeführten Werkzeuge und Prüfmittel sind von Ihnen für die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe auszuwählen, anzupassen und bei Bedarf zu ergänzen.

I Werkzeuge und Arbeitsmittel:

1. Reißnadel
2. Bleistift
3. Körner
4. Schlosserhammer
5. Flachstumpffeilen
6. Feilenbürste
7. Seitenschneider
8. Kombizange
9. Flachzange
10. Telefonzange
11. Quetschzange für Aderendhülsen
12. Quetschzange für Kabelschuhe bis max. 4 mm²
13. Abisolierwerkzeug
14. Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
15. Abisoliergerät für Cu-Lackdraht
16. Schraubendrehersatz
17. Kegelsenker 90° zum Entgraten von Bohrungen bis Ø10 mm
18. Schlagstempelsatz (arabische Ziffern) 3 mm
19. Maulschlüssel
20. Spiralbohrer
21. Gewindebohrer
22. Firmenübliche Verbindungstechnik
23. Firmenübliche Wickelwerkzeuge
24. Schlagklotz, Hartgewebe oder Vergleichbares, ca. 40 × 40 × 100 mm
25. Biegeleiste nach Skizze 1 (10 × 20 × 100 mm, R 2,5/4)



Skizze 1

Skizze 1 (nicht maßstäblich)

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

1. Stahlmaßstab
2. Gliedermaßstab oder Rollmaß
3. Messschieber Form A1
4. Flachwinkel
5. Anschlagmittel
6. Radienlehre

Notizen zur Bereitstellung

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for taking notes. The grid covers the majority of the page area below the header.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	
Kundenauftrag Material-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Für die Anfertigung der praktischen Arbeitsaufgabe werden folgende Materialien für jeden Prüfling benötigt!

I Allgemeine Hinweise:

Der Prüfling hat in einem ersten Prüfungsteil im Ausbildungsbetrieb (Vorgabezeit insgesamt 10 Stunden, im Block oder mit Unterbrechungen) eine Steuerungsaufgabe zu planen (Informationen beschaffen: z. B. Einarbeiten in die Dokumentationen der verwendeten Betriebsmittel; Planungsunterlagen erstellen: Stromlaufpläne, Stücklisten, Mess- und Prüfpläne ...), die Schaltgeräte fachgerecht auf dem Prüfungsgestell zu montieren, die Schaltung zu verdrahten, Einstell- und/oder Programmieraufgaben auszuführen, die Anlage zu prüfen und in Betrieb zu nehmen sowie eine vollständige Dokumentation zu erstellen.

Im weiteren Prüfungsverlauf hat der Prüfling in einem Zeitrahmen von 6 Stunden im Prüfungsbetrieb unter Aufsicht des Prüfungsausschusses

- eine Ergänzung/Erweiterung der elektrotechnischen Anlage auszuführen, ggf. auch an der Wicklung einer elektrischen Maschine,
- Einstell- und/oder Programmieraufgaben zu lösen und/oder
- Messungen und Prüfungen an der erstellten Anlage bzw. an anzuschließenden Komponenten der Antriebsanlage durchzuführen,
- die geänderte Anlage in Betrieb zu nehmen, die dazu erforderlichen Messungen und Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren sowie dem Prüfungsausschuss zu übergeben.

Die verwendeten Bauteile müssen den UVV für elektrische Anlagen und Betriebsmittel sowie den anerkannten Regeln der Technik entsprechen und vorschriftsmäßig auf Funktion geprüft sein.

Für die gesamte praktische Arbeitsaufgabe werden die nachstehend aufgeführten Materialien, Baugruppen, Werkzeuge und Hilfsmittel benötigt. Für die Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Es können betriebsübliche Bauteile verwendet werden.

Die Dokumentation oder Teile davon können auch rechnergestützt erstellt werden.

Materialien, Baugruppen, Werkzeuge und Hilfsmittel, die während des Vorbereitungsauftrags (10 Stunden) nicht benötigt bzw. verarbeitet werden, sind am Tag der Durchführung mitzubringen.

II Baugruppen, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge, Normteile sowie Betriebs- und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitzustellen sind:

- | | | |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 m 3. 4. 4 m 5. 1 6. 1 7. 1 8. 1 9. 3 10. 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Montageplatte, z. B. Lochblech, nach Zeichnung inkl. Befestigungsmaterial, gemäß Seite 14 2. 2 m Tragschiene nach DIN EN 60715 3. Reihenklemme 2,5 mm²
PE-Klemme 2,5 mm²
Abschluss- bzw. Trennplatte
Endwinkel
(einschließlich Zubehörteile und Verbindungsbrücken, vorbereitet nach Seiten 23, 24) 4. 4 m Verdrahtungskanal, geschlitzt, $H = 60$ mm, $B = 30$ mm 5. 1 Beschriftungsschild 30 × 60 mm 6. 1 Zugentlastung (z. B. zweilappige Kabelschelle) passend für
Netzanschlussleitung H05VV-F5G1,5 7. 1 Sicherungslasttrennschalter 3-polig 8. 1 Sicherungslasttrennschalter 2-polig 9. 3 Schmelzeinsatz 10 A 10. 2 Schmelzeinsatz 6 A | <p>abgestimmt auf Pos.-Nr. 19</p> <p>abgestimmt auf Pos.-Nr. 18 (primärseitig)</p> |
|---|--|--|

- | | | | | |
|-----|------|---|---|-------|
| 11. | 1 | Leitungsschutzschalter, abgestimmt auf Pos.-Nr. 18 (sekundärseitig) | | |
| 12. | 1 | Kleinverteilung (9 Teilungseinheiten), einreihig vorverdrahtet, bestehend aus: | | |
| | | • 1 RCD 4-polig 30 mA/40 A Typ B allstromsensitiv, | | |
| | | • mindestens 3 Leitungsschutzschaltern, 1-polig, B16A | | |
| | | • Netzanschlussleitung H05VV-F5G1,5 (Länge ca. 3 m) mit CEE-Stecker 16 A | | |
| 13. | 1 | Schütz, 3 H + 2 NO + 2 NC, Spule 24 V DC, abgestimmt auf Pos.-Nr. 19 | | |
| 14. | 1 | Hilfsschütz, 2 NO + 2 NC, Spule 24 V DC, abgestimmt auf Pos.-Nr. 19 | | |
| 15. | 5 | Schutzleiteranschluss | | |
| 16. | 1 | Nockenschalter (Lasttrennschalter 3-polig, 16 A) für Montage im Kunststoffgehäuse zum Aufbau | | |
| 17. | 1 | Sicherheitsschaltgerät 2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung 24 V DC, 2 unverzögerte Freigabekontakte, 2 zeitverzögerte Freigabekontakte (0,5–30 s), Querschlosskennung | | |
| 18. | 1 | Stromversorgung/Netzgerät PELV | 230 V/24 V DC mind. 250 VA, für Tragschienenmontage | |
| | | oder: | 400 V/24 V DC mind. 250 VA, für Tragschienenmontage | |
| 19. | 1 | Frequenzumrichter | | |
| | | • Ausgang: ca. 1,5 kW bei 400 V, 0 ... 400 V, 1 ... 200 Hz, ca. 3,5 A | | |
| | | • Schlupfkompensation | | |
| | | • Motorpotenziometer | | |
| | | • mindestens drei Festfrequenzen, abgestimmt auf verwendeten Motor | | |
| | | • einschließlich erforderlichen Zubehörs (z. B. Funkentstörfilter, Netzdrossel/Motorschutzschalter, wenn vom FU-Hersteller vorgeschrieben) | | |
| | | • passender Bremswiderstand (Chopper) inkl. eines eventuell benötigten Bremsrelais (herstellerspezifisch) abgestimmt auf verwendeten Motor | | |
| | | • einschließlich Potenziometer zur externen Sollwertvorgabe, passend zu Pos.-Nr. 26 | | |
| | | • einschließlich Dokumentation des verwendeten Frequenzumrichters (zum Verbleib in den Dokumentationsunterlagen des Prüflings) | | |
| | | • inkl. geschirmter Anschlussleitung mit Zugentlastung | | |
| 20. | 1 | NOT-AUS-Schalter rastend | 2 NC, zwangsöffnende Kontakte, für Pos.-Nr. 26 | |
| 21. | 3 | Einbautaster schwarz | 1 NO + 1 NC, für Pos.-Nr. 26 | |
| 22. | 3 | Einbauleuchtmelder weiß | Lampe 24 V DC, für Pos.-Nr. 26 | |
| 23. | 1 | Drehstrommotor max. 0,5 kW, abgestimmt auf Pos.-Nr. 19 | | |
| 24. | 1 | Thermistor-Maschinenschutzgerät, 1 NC + 1 NO, externer Reset für Tragschienenmontage | | |
| 25. | 1 | Kaltleiter für thermische Klasse 155 °C, abgestimmt auf Pos.-Nr. 24 | | |
| | | inklusive Anschlussleitung | | |
| 26. | 2 | Winkel für Bedienelemente | gemäß Zeichnung Seite 15 | |
| | | mit Reihenklemmleiste 12-polig Schraub/Schraub | | |
| 27. | 2 m | Installationsleitung | NYM-J 5 × 1,5 mm ² | |
| 28. | 15 m | Kunststoff-Aderleitung | H07V-K 1,5 mm ² | sw |
| 29. | 50 m | Kunststoff-Aderleitung | H05V-K 0,75 mm ² | bl |
| 30. | 10 m | Kunststoff-Aderleitung | H07V-K 1,5 mm ² | gn/ge |
| 31. | | Aderendhülse einfach und doppelt | 1,5 mm ² | |
| 32. | | Aderendhülse einfach und doppelt | 0,75 mm ² | |
| 33. | | Quetschkabelschuh | 1,5 mm ² /M4 | |
| 34. | | Druckrastschelle für Installationsleitung | abgestimmt auf Pos.-Nr. 27 | |
| 35. | | Kabelbinder (Länge ca. 100 mm) | | |
| 36. | | Klebeetiketten zur Bauteilkennzeichnung | | |
| 37. | | Befestigungsmaterial, abgestimmt auf verwendete Bauteile | | |

Die Betriebsmittel sind für eine Schraubmontage auf das Rastermaß des Prüfungsgestells vorzubereiten, ggf. sind Zwischenplatten anzufertigen.

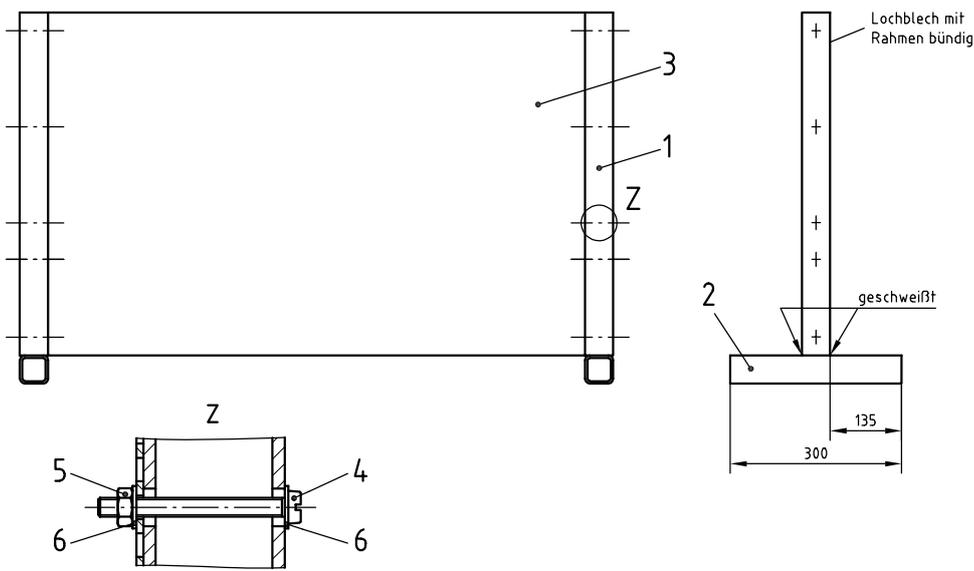
Hinweis: Der Prüfling ist, sofern erforderlich, mit den vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellten Betriebsmitteln vertraut zu machen.

Die zur Vorbereitung nicht benötigten Geräte und Materialien aus der Materialliste sind am Prüfungstag bereitzustellen.

Hierzu Montagezeichnung auf Seite 12 beachten!

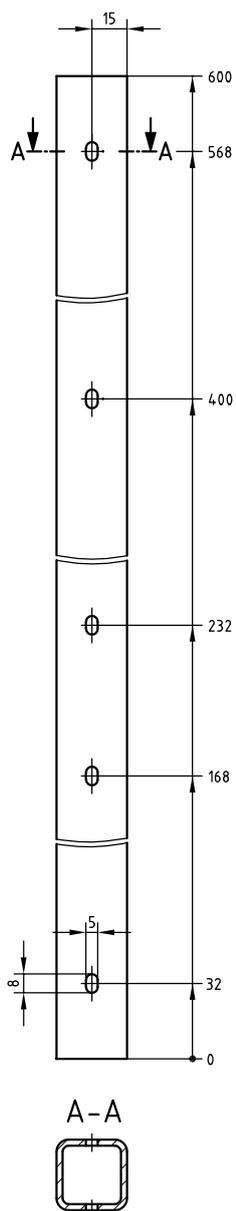
23	1	Potenzimeter			abgestimmt auf Pos.-Nr. 19
22	3	Einbautaster schwarz		1 NO + 1 NC	
21	3	Einbauleuchtmelder weiß			Lampe 24 V DC
20	1	NOT-AUS-Schalter		rastend, 2 NC	
19	1	Frequenzumrichter			nach Seite 10 Pos.-Nr. 19
18	6	Verdrahtungskanal, geschlitzt			
17	1	Installationsleitung		NYM-J 5 x 1,5	befestigt mit Druckkrastschellen
16	1	Schütz		3 H + 2 NO + 2 NC	Spule 24 V DC
15	1	Stromversorgung/Netzgerät PELV		400 V AC oder 230 V AC/24 V DC ca. 250 VA	für Tragschienenmontage
14	1	Hilfsschütz		2 NO + 2 NC	Spule 24 V DC
13	1	Sicherheitsschaltgerät		2-kanalig, Schaltspannung 230 V, Steuerspannung 24 V DC, 2 unverzögerte Freigabekontakte und 2 verzögerte Freigabekontakte (0,5–30 s), Querschluss-erkennung	
12	1	Leitungsschutzschalter			abgestimmt auf Pos.-Nr. 15 – sekundärseitig
11	5	Schmelzeinsatz		2 x 6 A und 3 x 10 A	6 A abgestimmt auf Pos.-Nr. 15 – primärseitig
10	2	Sicherungslasttrennschalter		1 x 2-polig und 1 x 3-polig	
9	2	Winkel für Bedienelemente			nach Zeichnung Seite 15
8	2	Reihenklemmleiste komplett		10 Klemmen 2,5 mm ² (-X1), 12 Klemmen 2,5 mm ² (-X4)	nach Zeichnungen Seiten 23 und 24
7	2	Tragschiene		DIN EN 60715	
6	5	Schutzleiteranschluss			
5	1	Nockenschalter		Lasttrennschalter 3-polig, 16 A	im Kunststoffgehäuse zum Aufbau
4	1	Zuleitung mit CEE-Stecker 16 A		Kunststoff-Schlauchleitung H05VV-F5G1,5, inklusive Zugentlastung	ca. 3 m, Kabelschelle zweilappig
3	1	Kleinverteilung einreihig, 9 Teilungseinheiten			3 Leitungsschutzschalter B 16 A; 1 RCD Typ B 30 mA/40 A, 4-polig, komplett vorverdrahtet
2	1	Beschriftungsschild			30 x 60 mm
1	1	Prüfungsgestell			nach Zeichnung Seite 14
Pos.-Nr	Menge	Bezeichnung		Typ/Wert/Norm	Bemerkung/Halbzeug

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25		Kundenauftrag	Datum:	Vor- und Familienname:
	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebs-technik nach dem Berufsbildungsgesetz				
			Stückliste Montageplan		

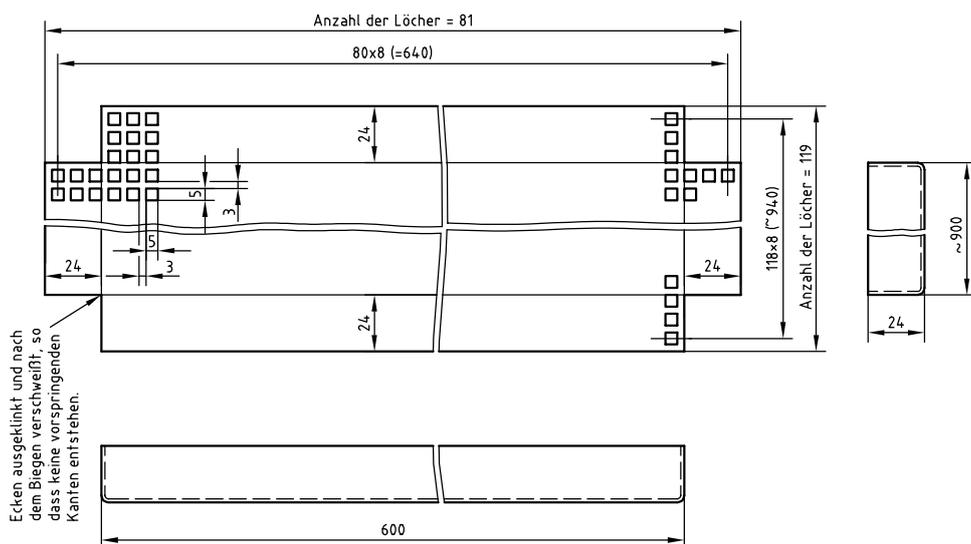


*) Anstelle dieser Montageplatte können auch drei der in den Ausbildungsbetrieben vorhandenen Montageplatten 300 x 600 mm zusammengestellt werden.

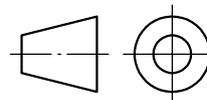
1



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 2 – Winter 2024/25

Kundenauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Gesamtzeichnung Prüfungsgestell

Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	
Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Allgemeine Information	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

1 Allgemein

Sie haben am Prüfungstag die nachfolgend beschriebene Anlage nach den geltenden Vorschriften funktionsfähig aufgebaut und geprüft mitzubringen.

Die „Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe“ ist in eine Informationsphase, eine Planungsphase, eine Durchführungsphase und eine Kontrollphase gegliedert, in denen Sie mehrere Baugruppen eines Arbeitsauftrags nach den auf den Seiten 16 bis 27 gegebenen Unterlagen herstellen und prüfen.

Hierfür ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden, wobei die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer zu beachten sind.

Die vorgegebenen Arbeitsblätter sind zu verwenden und können, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer und legen Sie diese sortiert im vorgegebenen Schnellhefter ab.

Die funktionsfähige Anlage und der mit Ihren Unterlagen und innerbetrieblich vorgegebenen beziehungsweise selbst angefertigten Dokumentationen erstellte Schnellhefter müssen am Prüfungstag (6 h) vorliegen.

Eventuell notwendige Nacharbeiten gehen zulasten der Prüfungszeit!

Die in der Bereitstellungsliste aufgeführten Bauteile, die zur Herstellung der nachfolgend beschriebenen Anlage nicht benötigt werden, sind am Prüfungstag mitzubringen.

2 Vorgabezeit: 10 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling für den Arbeitsauftrag benötigt

- Seiten 16/17 Allgemeine Information
- Seiten 18/19 Arbeitsblatt: Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag
- Seite 20 Arbeitsblatt: Planung – Arbeitsablaufplan
- Seite 21 Arbeitsblatt: Stromlaufplan Hauptstromkreis
- Seite 22 Arbeitsblatt: Stromlaufplan Steuerstromkreis
- Seite 23 Arbeitsblatt: Klemmenbelegungspläne **-X1** und **-X2**
- Seite 24 Arbeitsblatt: Klemmenbelegungspläne **-X3** und **-X4**
- Seite 25 Arbeitsblatt: Parameter des Frequenzumrichters
- Seite 26 Arbeitsblatt: Prüfprotokoll – Anlage
- Seite 27 Arbeitsblatt: Prüfprotokoll – Funktionsprüfung

4 Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie

- sich in die Unterlagen einarbeiten und Informationen sammeln können.
- aus den Unterlagen und den gesammelten Informationen den Arbeitsauftrag unter Beachtung der gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer (z. B. Zertifizierung, Dokumentation, Controlling) erstellen können.

5 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- einen Arbeitsablaufplan aus den Vorgaben der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der gegebenen Informationen erstellen können.
- Zeichnungsunterlagen (Stromlaufpläne, Klemmenbelegungspläne, Ablaufdiagramme, technische Zeichnungen ...) und Dokumentationen (Programme, Parameterlisten ...) vollständig und fachgerecht erstellen bzw. ergänzen können.
- Prüf- und Messprotokolle für die Baugruppenprüfung und Inbetriebnahmeprotokolle erstellen können.

6 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- die Arbeitsaufgabe nach dem erstellten Ablaufplan aufbauen können.
- die ausgeführten Arbeiten durch Sichtkontrolle prüfen und eventuelle Fehler korrigieren können.

7 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Prüfungen von vormontierten Baugruppen nach dem von Ihnen erstellten Prüfprotokoll durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.
- die Sicherheitsüberprüfung, Inbetriebnahme und Funktionskontrolle nach Prüfprotokollen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.

8 Abgabe

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüflingsnummer.

Tragen Sie danach die Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen zusammen und heften Sie diese in sinnvoller Reihenfolge im vorgegebenen Schnellhefter ab. Fertigen Sie dazu ein Register mit Deckblatt an.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	
Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

1 Allgemein

Ihre Firma erhielt den Auftrag, eine Kühlung im Überhitzungsfall eines Extruders zu erstellen. Sie werden mit der Umsetzung dieses Auftrags beauftragt. Dazu haben Sie die Ansteuerung eines Lüftermotors zu planen und anschließend auf ihrem Montagegestell aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie sind damit beauftragt worden, eine geeignete Simulationsanlage zu entwickeln und anzufertigen.

Des Weiteren erhalten Sie die Aufgabe, Spulen für einen Stator zu fertigen, der als Ersatzmotor des Extruders verwendet werden soll.

2 Beschreibung des Auftrags

Bei der Herstellung der Simulationsanlage sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die Simulationsanlage wird auf einem Montagegestell aufgebaut. Die Bedienelemente sind auf zwei Winkeln, die sich auf dem Montagegestell befinden, befestigt.
- Die Einspeisung der Steuerung erfolgt aus einer Kleinverteilung. Die Anlage ist mit Leitungsschutzschaltern und einer RCD abgesichert.
- Der Steuerstromkreis wird in Niederspannung nach PELV realisiert. Dies erfolgt durch ein Netzgerät (-T1), welches mit einem Sicherungslasttrennschalter (-F2) abgesichert ist.
Die Sekundärspannung beträgt 24 V Gleichspannung und ist durch einen Leitungsschutzschalter (-F3) abgesichert.
- Der Lüftermotor (-M1) wird durch einen Frequenzumrichter (-T2) angesteuert. Dieser wird durch ein Leistungsschütz (-Q1) geschaltet und mit einem Sicherungslasttrennschalter (-F1) (je nach Einspeisung des Frequenzumrichters) abgesichert.
- Der NOT-AUS-Schalter (-S0) wird über ein Sicherheitsschaltgerät (-K1) zweikanalig in den Steuerstromkreis eingebunden. Liegt keine Störung vor, kann das Sicherheitsschaltgerät durch den Taster „NOT-AUS quittieren“ (-S1) eingeschaltet werden. Der eingeschaltete Zustand wird durch den Leuchtmelder „Freigabe“ (-P1) dargestellt.

3 Funktion

Ein Extruder zur Herstellung von Kunststoff-Spritzgussbauteilen heizt Kunststoff-Granulat auf, um es dann über die Schnecke in die Gussform zu pressen. Bei einem Ausfall der Antriebseinheit kann es zu einer Überhitzung des Granulats und somit zu einem erheblichen Maschinenschaden kommen.

Daher soll durch einen von Hand einstellbaren Luftstrom mittels Lüfter am Extruder die Temperatur schneller abgeleitet werden.

Nach dem Einschalten des Hauptschalters (-Q0) leuchtet die Meldeleuchte (-P0) und signalisiert den eingeschalteten Betriebszustand. Nachdem das Sicherheitsschaltgerät mit -S1 eingeschaltet wurde, kann der Lüfter (-M1) mit dem Taster Start (-S2) gestartet werden. Der Lüfter dreht nun mit einer durch das Potenziometer (-R1) einstellbaren Geschwindigkeit von 20 Hz bis 50 Hz. Der Leuchtmelder (-P2) zeigt den eingeschalteten Betriebszustand an. Mit dem Taster (-S3) wird der Lüfter abgeschaltet.

Hinweis: Für die Ansteuerung des Frequenzumrichters kann ein Hilfsschütz verwendet werden (herstellerabhängig).

Kennzeichnung Objekte	Funktion
-F1	Sicherung Frequenzumrichter -T2
-F2	Sicherung Primärseite -T1
-F3	Sicherung Sekundärseite -T1
-Q0	3-poliger Nockenschalter – Hauptschalter
-Q1	Leistungsschutz Frequenzumrichter
-K1	Sicherheitsschaltgerät
-K2	Hilfsschutz
-S0	NOT-AUS-Schalter
-S1	NOT-AUS quittieren
-S2	Lüftermotor ein
-S3	Lüftermotor aus
-P0	Hauptschalter ein
-P1	Freigabe
-P2	Betrieb Lüftermotor
-R1	Geschwindigkeit Lüftermotor
-M1	Antriebsmotor
-T1	PELV-Stromversorgung
-T2	Frequenzumrichter

4 Aufgaben

Erstellen Sie einen Arbeits- und Zeitplan für die Herstellung der Simulationsanlage, einschließlich aller zu deren Inbetriebnahme erforderlichen Prüfungen.

Bereiten Sie ein Prüfprotokoll für die Funktionsprüfung auf Grundlage der auf Seite 18 stehenden Anforderungen vor.

Entwerfen Sie die erforderlichen Stromlauf- und Klemmenbelegungspläne.

Parametrieren Sie den Frequenzumrichter nach Aufgabenstellung.

Stellen Sie auf dem vorbereiteten Montagegestell aus den einzelnen Komponenten ein funktionierendes System her.

Führen Sie alle notwendigen Prüfungen zur Inbetriebnahme durch und protokollieren Sie diese.

Stellen Sie eine vollständige technische Dokumentation der elektrotechnischen Anlage einschließlich des erforderlichen Prüfprotokolls zusammen.

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:

Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Planung – Arbeitsablaufplan	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz
--	---

Tragen Sie in den Kopf dieses Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.

Für die Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe sind die erforderlichen Arbeitsschritte in sinnvoller Reihenfolge zu planen und in die nachstehende Tabelle einzutragen.

Notizen
des
Prüfungsausschusses
zur
Bewertung

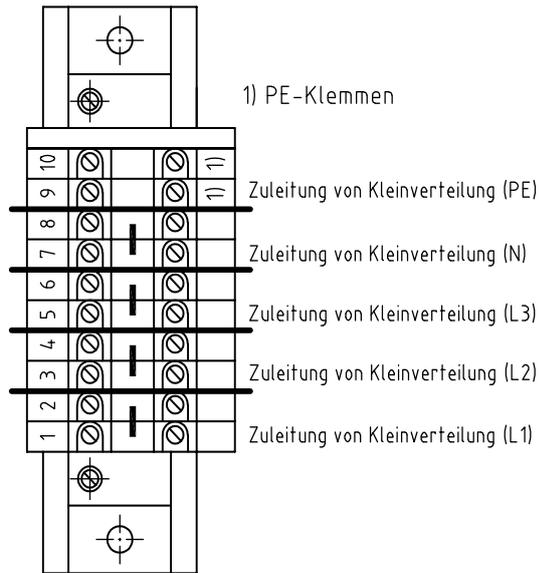
Nr.	Arbeitsschritte (stichwortartig oder kurze Sätze formulieren)
1.	

	A	B	C	D	E	F	
9	Erstellen Sie mit den Ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln den Stromlaufplan für den Hauptstromkreis unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen (Seiten 18 und 19).						
8							
7							
6							Vor- und Familiennamen: Prüfungs- nummer:
5							Datum:
4							Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Stromlaufplan Hauptstromkreis
3							Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25 Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebs- technik nach dem Berufsbildungsgesetz
2							
1							IHK
	A	B	C	D	E	F	

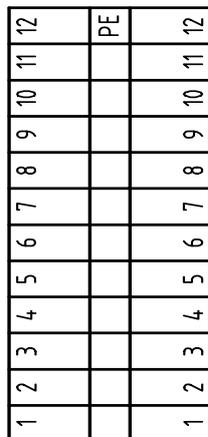
	A	B	C	D	E	F	
9	<p>Erstellen Sie mit den Ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln den Steuerstromkreis unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen (Seiten 18 und 19).</p>						
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
	A	B	C	D	E	F	
						IHK	
						Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25 Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebs- technik nach dem Berufsbildungsgesetz	
						Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Stromlaufplan Steuerstromkreis	
						Datum:	
						Vor- und Familienname: Prüfungs- nummer:	

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Klemmenbelegungspläne -X1 und -X2	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	
Tragen Sie in den Kopf dieses Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.		

Klemmleiste -X1



Klemmleiste -X2



Kundenauftrag
Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe
Klemmenbelegungspläne -X3 und -X4

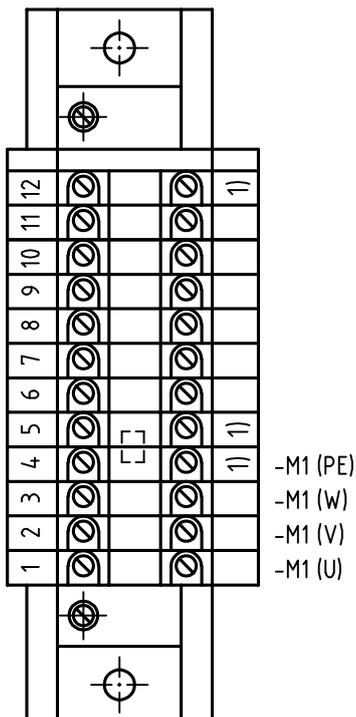
Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
 nach dem Berufsbildungsgesetz

Tragen Sie in den Kopf dieses Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.

Klemmleiste -X3

12	PE	12
11		11
10		10
9		9
8		8
7		7
6		6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1

Klemmleiste -X4



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	Vor- und Familienname:				
	Prüfungsnummer:	Datum:			
Kundenauftrag Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe Prüfprotokoll – Anlage	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz				
Tragen Sie in den Kopf dieses Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.					
Die fertiggestellte, funktionsfähige Anlage ist auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Zur Dokumentation der Sicherheitsüberprüfung kann dieses Prüfprotokoll oder ein betriebsspezifisches Protokoll eingesetzt werden. Das Protokoll ist am Prüfungstag mitzubringen.					
Prüfprotokoll					
Anlage:					
Typenbezeichnung:		Hersteller:			
Bemessungsspannung:	Leistung:				
Sichtprüfung in Ordnung					
Isolierteile: Isolierung (IP2x) <input type="checkbox"/>	Gehäuse: <input type="checkbox"/>	Anschlussleitung: <input type="checkbox"/>			
Schirmung: <input type="checkbox"/>	sonstige Teile: <input type="checkbox"/>				
Prüfung laut DIN VDE 0100-600					
Schutzklasse:		Besondere Bestimmung Teil:			
					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Messungen:	Messwerte:	Grenzwerte:	in Ordnung:	nicht erforderlich:	Bemerkungen:
Isolationswiderstand:	$M\Omega$	$\geq 1 M\Omega$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzleiterwiderstand:	Ω	$\leq 0,5 \Omega^*$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Auslösestrom I_F	mA	$\leq 30 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Auslösezeit t_A	ms	$\leq 400 \text{ ms}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Funktionsprüfung der Anlage:					
in Ordnung: <input type="checkbox"/>		Drehsinnprüfung i.O.:		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		Beschriftungen vorhanden:		<input type="checkbox"/>	
Verwendete Messgeräte:					
Fabrikat:			Typ:		
Fabrikat:			Typ:		
Unterschriften Prüfer Verantwortlicher					
Ort	Datum	Unterschrift	Ort	Datum	Unterschrift
* Grenzwert von PAL-Fachausschuss festgelegt.					

**Kundenauftrag
Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe
Prüfprotokoll – Funktionsprüfung****Elektroniker/-in für
Maschinen und Antriebstechnik
nach dem Berufsbildungsgesetz**

Tragen Sie in den Kopf dieses Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüfungsnummer und das Datum ein.

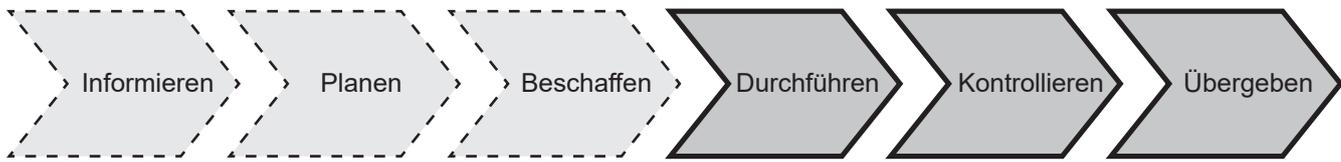
Kontrollieren Sie die von Ihnen erstellte Anlage im Betriebszustand auf alle in der Aufgabenstellung geforderten und von Ihnen erstellten Funktionen.

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Funktion		Notizen des Prüfungsausschusses zur Bewertung
		i. O.	nicht i. O.	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Praktische Arbeitsaufgabe 16 Stunden

Vorbereitung

Prüfungstag (Beobachtung, situatives
Fachgespräch, Dokumentation, Nachbereitung)
Durchführung 6 Stunden



Die folgenden Seiten enthalten Unterlagen zur **Durchführung** der praktischen Arbeitsaufgabe.

Diese Unterlagen dienen Ihnen zur ganzheitlichen Information und Planung.

Am Prüfungstag werden Ihnen diese Unterlagen erneut ausgehändigt. Anhand dieser Unterlagen muss die praktische Arbeitsaufgabe in der **Durchführung** am Prüfungstag bearbeitet und durchgeführt werden.

- Beschreibung des Kundenauftrags zur Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe
- Beschreibung der Arbeitsaufgabe

Weiterhin erhalten Sie am Prüfungstag zusätzlich die zur praktischen Arbeitsaufgabe gehörenden Arbeitsblätter:

- Arbeitsplan
- Prüfprotokoll – Anlage
- Prüfprotokoll – Funktionsprüfung
- Nutzereinweisung und Übergabe

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Kundenauftrag Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe Beschreibung	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	

1 Allgemein

Die „Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe“ ist in eine Informationsphase, eine Planungsphase, eine Durchführungsphase und eine Kontrollphase gegliedert. Sie haben die während der „Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe“ aufgebaute Anlage gemäß Arbeitsauftrag zu erweitern, zu ändern und zu prüfen.

Hierfür ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden, wobei die gültigen Normen und Vorschriften sowie die Anforderungen an den Auftragnehmer zu beachten sind. Ggf. ist auch die Fertigstellung von Arbeitsaufträgen, die in der Vorbereitungsphase angearbeitet wurden, bzw. die Durchführung komplexer Messaufgaben erforderlich.

Die vorgegebenen Arbeitsblätter sind zu verwenden und können, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden.

Für die Erstellung des Arbeitsplans ist es wichtig, dass Sie sich in den Arbeitsauftrag einlesen.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer und legen Sie diese sortiert im vorgegebenen Schnellhefter ab.

2 Vorgabezeit: 6 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling für den Kundenauftrag benötigt:

- Blatt 1 Beschreibung
- Blatt 2 Beschreibung der Arbeitsaufgabe
- Blatt 3 Arbeitsblatt: Wicklungsplanung
- Blatt 4 Arbeitsblatt: Arbeitsplan
- Blatt 5 Arbeitsblatt: Prüfprotokoll – Anlage
- Blatt 6 Arbeitsblatt: Prüfprotokoll – Funktionsprüfung
- Blatt 7 Arbeitsblatt: Übergabe/Nutzereinweisung

sowie folgende Unterlagen aus den Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb und Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling:

- Vormontageplan und Stückliste,
- Stromlaufplan Hauptstromkreis,
- Stromlaufplan Steuerstromkreis,
- Klemmenbelegungspläne,
- Parameterliste,
- Prüfprotokoll – Funktionsprüfung,
- Mess- und Prüfprotokolle,

die während der Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe erweitert bzw. geändert werden.

4 Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie

- sich in die Unterlagen einarbeiten und Informationen sammeln können.
- aus den Unterlagen und den gesammelten Informationen den Arbeitsauftrag unter Beachtung der gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer (z. B. Zertifizierung, Dokumentation, Controlling) erstellen können.

5 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- einen Arbeitsablaufplan aus den Vorgaben der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der gegebenen Informationen erstellen können.
- Zeichnungsunterlagen (Stromlaufpläne, Klemmenbelegungspläne, Ablaufdiagramme, technische Zeichnungen ...) und Dokumentationen (Programme, Parameterlisten ...) vollständig und fachgerecht erstellen bzw. ergänzen können.
- Prüf- und Messprotokolle für die Baugruppenprüfung und Inbetriebnahmeprotokolle erstellen können.

6 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- die praktische Arbeitsaufgabe nach dem von Ihnen erstellten Ablaufplan umsetzen können.
- die ausgeführten Arbeiten durch Sichtkontrolle prüfen und eventuelle Fehler korrigieren können.

7 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Prüfungen von vormontierten Baugruppen nach dem von Ihnen erstellten Prüfprotokoll durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.
- die Sicherheitsüberprüfung, Inbetriebnahme und Funktionskontrolle nach Prüfprotokollen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.

8 Fachgespräch

Während der Prüfung führen Sie mit dem Prüfungsausschuss ein situatives Fachgespräch.

Beantworten Sie die Ihnen gestellten Fragen, wo immer möglich, durch kurze, fachgerechte Antworten.

Zeigen Sie dabei, dass Sie Sachverhalte darstellen und Gespräche situationsgerecht führen können.

**Alle verwendeten Baugruppen und Geräte müssen den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.
Alle Planungen, Änderungen, Ergänzungen und die Inbetriebnahme sind von Ihnen vorzunehmen.**

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
Kundenauftrag Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe Beschreibung der Arbeitsaufgabe	Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz	

Arbeitsauftrag

Nachdem Sie die Steuerung fertiggestellt haben, wird festgestellt, dass die manuelle Einstellung der Lüfterdrehzahl bei Überschreitung der Temperatur nicht sinnvoll ist. Der Auftraggeber wünscht eine automatische Erhöhung der Drehzahl.

Des Weiteren bekommen Sie die Aufgabe, die angefertigten Spulen in einen Stator einzulegen.

Prüfungsaufgabe

1. Analysieren Sie die Änderungs- bzw. Erweiterungsaufgabe.
2. Planen Sie die Änderung unter Berücksichtigung der konkreten Bedingungen am Einsatzort.
3. Erstellen Sie die erforderlichen Planungsunterlagen (Stromlaufpläne ...).
4. Bauen Sie die Anlage entsprechend der Aufgabenstellung um.
5. Führen Sie die erforderlichen Messungen und Prüfungen zur Inbetriebnahme der erweiterten Steuerung durch und dokumentieren Sie Ihre Mess- und Prüfergebnisse.
6. Ändern Sie die Parametrierung des Frequenzumrichters und halten Sie die geänderten Parameter in der Parameterliste fest.
7. Überprüfen Sie die Anlage auf Funktion und tragen Sie dies in den Prüfplan ein.
8. Übergeben Sie die von Ihnen kontrollierte Anlage mit den entsprechenden Unterlagen (im mitgebrachten Schnellhefter) dem Prüfungsausschuss (Kunden) und weisen Sie ihn in die Nutzung der Anlage ein.