



PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Industrie- und Handelskammer
Handwerkskammer
Berufsbildung

Jägerstraße 30
70174 Stuttgart
www.ihk-pal.de

Telefon +49(0)711 2005-0
Telefax +49(0)711 2005-1830

Stuttgart, 12. Januar 2024

Information Für den Ausbildungsbetrieb

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024 3080 Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme Praktische Prüfung – Arbeitsaufgabe: Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darauf hinweisen, dass in den **Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb** auf der **Montagezeichnung der Vorbereitung (Seite 15)** auch die **Betriebsmittel**, die erst in **der Durchführung** montiert werden, **dargestellt** sind.

Die **Betriebsmittel sind in den Materialien der Vorbereitung (Seite 13, 14) nicht aufgeführt**, da sie in der Vorbereitung nicht verdrahtet werden.

Die **Betriebsmittel dürfen jedoch**, aufgrund des hohen Verdrahtungsaufwandes in der Durchführung, **schon in der Vorbereitung montiert werden**.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Allgemeine Hinweise

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

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile 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 prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Aus Platz- und Kostengründen wird auf einen Steuertransformator verzichtet. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Prüfung mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV Vorschriften und 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 Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter www.ihk-pal.de bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

Ohne Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen UVV und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Für die „Erst- und Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen“ kann das in diesem Heft auf Seite 19 abgedruckte oder das unter www.ihk-pal.de bereitgestellte Messprotokoll für den betrieblichen Auftrag des/der Industrieelektriker/-in verwendet werden.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Die Verdrahtung ist nach DIN EN 60204-1 auszuführen.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüfungsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

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 Gebäude- und Infrastruktursysteme			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“	– Systementwurf
Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	– Funktions- und Systemanalyse
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h	– Wirtschafts- und Sozialkunde
– Planung* Richtzeit: 1 h 30 min	– Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h	– Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Durchführung Richtzeit: 3 h 30 min	– Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h	Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min		inklusive begleitenden Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min	Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min		Phasen:	– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.		– Information	Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		– Planung	Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
		– Durchführung	– Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %
		– Kontrolle	18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
		Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand	6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl
		– der aufgabenspezifischen Unterlagen	
		– eines begleitenden Fachgesprächs	
		– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	
*Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.			

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

Für die Anfertigung des Arbeitsauftrags werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Rollmaßstab 1 m
2. 1 Zweipoliger Spannungsprüfer
3. 1 Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung (mind. 750 V/5 A) mit Messleitungen und Prüfspitzen
4. 1 Durchgangsprüfer (kann entfallen, wenn in Pos.-Nr. 3 enthalten)
5. 1 Simulationseinheit extern (nach Zeichnung Seite 5)

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Presszange für Aderendhülsen
4. 1 Abisolierwerkzeug
5. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
6. 1 Satz Schraubendreher für Schlitzschrauben
7. 1 Satz Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben
8. je 1 Maul-/Ringschlüssel SW 7, SW 8, SW 9
9. 1 Programmiergerät mit Zubehör zur Programmierung der Steuerung

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 VDE-Prüfgerät VDE 0413 zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-600 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand, Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD), Schleifenimpedanz usw.)
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Presszange für Kabelschuh

IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Zeichenwerkzeuge
2. Tabellenbücher
3. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
4. Schnellhefter

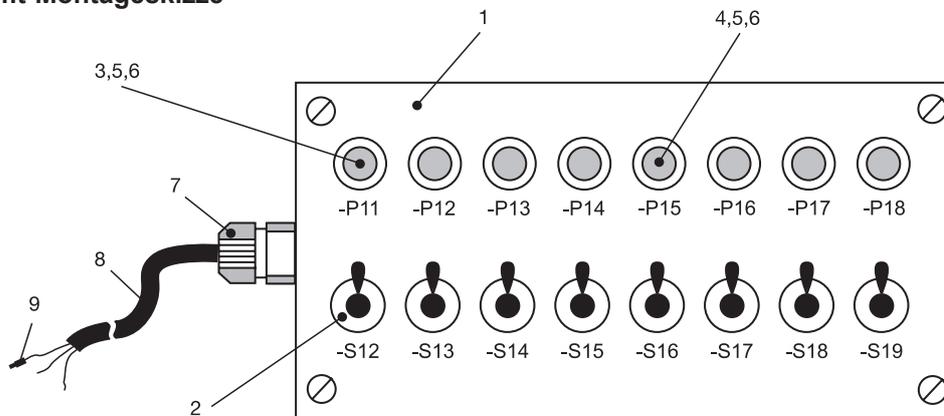
Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen. Entspricht diese nicht den UVV, ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig. Die Werkzeuge unter Punkt II (Pos.-Nrn. 1.–7.) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.

Allgemein

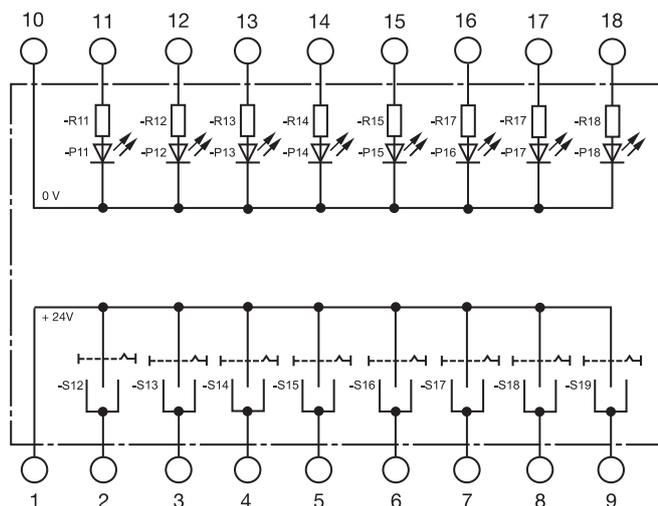
Mithilfe der Simulationseinheit kann die Peripherie nachgebildet bzw. simuliert werden. Die Simulationseinheit ist für die Prüfung erforderlich und in der Vorbereitung anzufertigen bzw. zu beschaffen.

Betriebsübliche Simulationseinheiten, welche die vorliegenden Funktionen erfüllen, können eingesetzt werden. Der Anschluss der Simulationseinheit erfolgt an der Klemmleiste -X3. Die Adern der Simulationseinheit sind so zu kennzeichnen, dass eine eindeutige Zuordnung gegeben ist.

Gesamt-Montageskizze



Interner Anschlussplan



9	18 St.	Aderendhülse 0,5 mm ²
8	ca. 2 m	LiYY 21 × 0,5 mm ² , Aderenden eindeutig gekennzeichnet
7	1 St.	Kabelverschraubung M20
6	8 St.	Vorwiderstand (-R11 bis -R18), passend zu Pos.-Nrn. 3 und 4
5	8 St.	Fassung passend zu Pos.-Nrn. 3 und 4
4	4 St.	LED (-P15 bis -P18), grün
3	4 St.	LED (-P11 bis -P14), rot
2	8 St.	Miniatur-Kippschalter (-S12 bis -S19), EIN/AUS/(EIN)
1	1 St.	Gehäuse mit Frontplattenbeschriftung
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Material-Bereitstellungsliste

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Allgemein

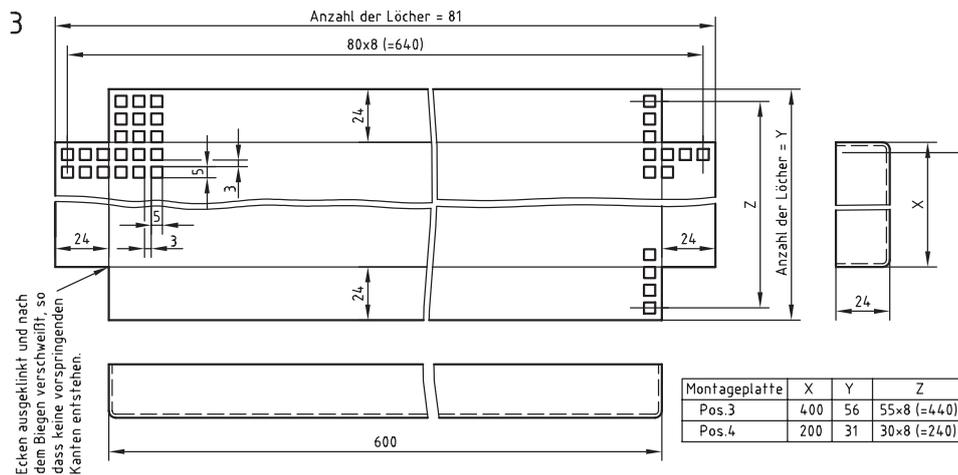
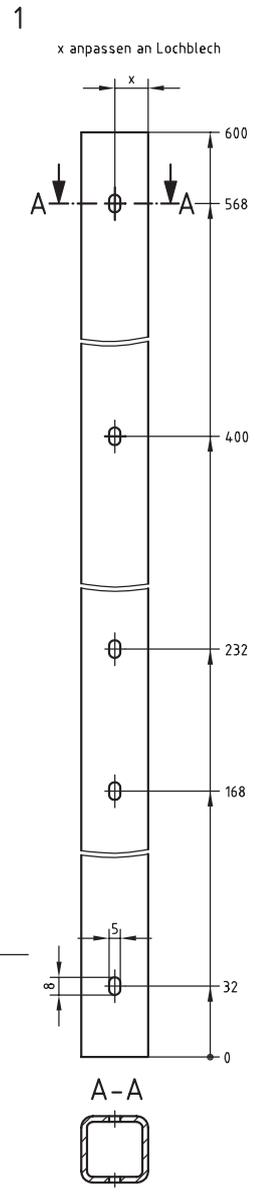
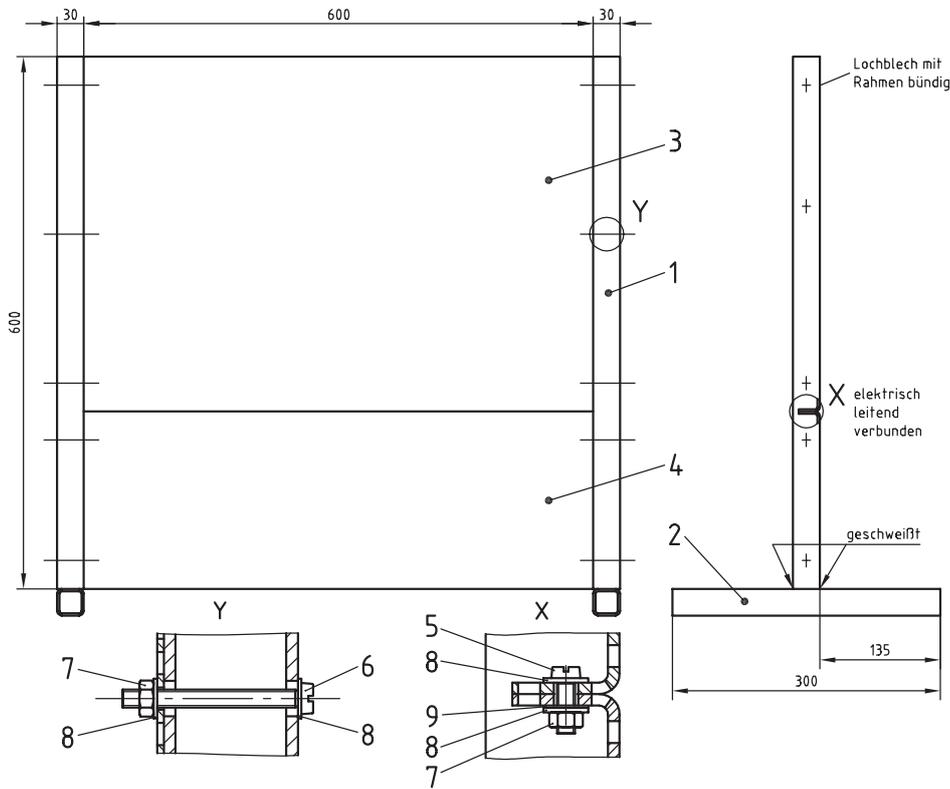
Die Material-Bereitstellungsliste muss bei der Prüfung vorliegen. Sie beinhaltet alle für die Vorbereitung, die Planung und die Durchführung benötigten Materialien. Die aufgeführten Materialien müssen für jeden Prüfling bereitgestellt werden. Die Materialien müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen. Die technischen Daten sind unbedingt einzuhalten. Des Weiteren ist erforderliches Befestigungsmaterial für Bauteile und Baugruppen bereitzustellen. Ebenso sind die elektrischen Betriebsmittel vor der Prüfung auf Funktion zu prüfen.

Bitte beachten Sie:

Alle Materialien, die nicht für die Vorbereitung benötigt werden, müssen am Prüfungstag zur Durchführung der Erweiterung vorliegen.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
1	1 St.	Prüfungsgestell (nach Zeichnung Seite 8)
2	2 m	Hutprofil-Tragschiene (35 × 7,5 mm), inkl. Befestigungsmaterial nach DIN EN 60715
3	2,5 m	Verdrahtungskanal ($B \times H$) 30 × 60 mm, inkl. Befestigungsmaterial, z. B. Phoenix Contact, CD 30 × 60 oder ähnlich
4	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6h, 400 V/16 A nach DIN EN 60309
5	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A, 3 TE, z. B. ABB, E463/3KB oder ähnlich
6	4 St.	Schütz (bis 16 A), 3 H + 2 NO + 2 NC, Spule 230 V/50 Hz, z. B. Siemens SIRIUS 3RT2018-1AP04-3MA0 oder ähnlich
7	2 St.	Motorschutzrelais, für getrennten Aufbau, 2,5–4 A, 1 NO + 1 NC, z. B. Siemens SIRIUS 3RU2116-1EB1 oder ähnlich
8	2 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 3-polig, 3 TE, z. B. Siemens 5SG7631-0KK16 oder ähnlich
9	5 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 1-polig, 1 TE, z. B. Siemens 5SG7611-0KK16 oder ähnlich
10	8 St.	D01-Sicherungseinsatz 10 A, passend zu Pos.-Nr. 8
11	5 St.	D01-Sicherungseinsatz 6 A, passend zu Pos.-Nr. 9
12	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 4 A, passend zu Pos.-Nr. 9
13	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 2 A, passend zu Pos.-Nr. 9
14	1 St.	Fehlerstromschutzschalter mit Leitungsschutzschalter, RCBO, 2-polig, 1 P+N, $I_n = 16 A$, $I_{\Delta n} = 0,03 A$
15	1 St.	Schutzkontaktsteckdose für Verteilereinbau, 2,5 TE, z. B. Siemens 5TE6800 oder ähnlich
16	1 St.	Kleinsteuerung 24 V mit mindestens 12 Eingängen, 8 Relais-Ausgänge, Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten (sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird), z. B. Fabrikat Siemens Typ Logo oder Fabrikat Moeller Typ Easy oder ähnlich
17	1 St.	Netzteil 230 V AC/24 V DC, 2,5 A, passend zu Pos.-Nr. 16
18	39 St.	Reihenklemme 2,5 mm ²
19	4 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm ²
20	7 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm ²
21	3 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 2,5 mm ² für die Pos.-Nrn. 18 und 19
22	11 St.	Reihenklemme 4 mm ²
23	5 St.	Neutralleiterklemme 4 mm ²
24	8 St.	Schutzleiterklemme 4 mm ²
25	1 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 4 mm ² für die Pos.-Nrn. 22 und 23

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
26	6 St.	Endplatte
27	6 St.	Endhalter
28	70 St.	Bezeichnungsschild für die Pos.-Nrn. 18 bis 20 und 22 bis 24
29	5 St.	Berührungsschutz für Reihenklemmen, passend zu den Pos.-Nrn. 22 bis 24
30	30 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , schwarz
31	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , orange
32	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , hellblau
33	2 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , grün-gelb
34	30 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , blau (gesättigt)
35	20 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , rot
36	ca. 3 m	PVC-Schlauchleitung, 5-adrig, H05VV-F 5 G 1,5 mm ²
37	ca. 2 m	PVC-Schlauchleitung, 3-adrig, H05VV-F 3 G 0,75 mm ²
38	5 m	Steuerleitung, 12-adrig mit PE. Z.B. Fabr. Lapp Typ Ölflex Classic 12 G 0,75 mm ² oder ähnlich
39	ca. 150 St.	Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
40	ca. 150 St.	Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
41	ca. 20 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
42	ca. 20 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
43	ca. 20 St.	Kabelbinder
44	ca. 14 St.	Befestigungsbinder schraubbar, inkl. Befestigungsmaterial
45	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm ² , Ø4 mm
46	1 St.	Zylinderschraube M4 × 20
47	1 St.	Sechskantmutter M4
48	1 St.	Sechskantmutter M4, selbstsichernd
49	1 St.	Zahnscheibe 4,3
50	3 St.	Scheibe 4
51	1 St.	Bezeichnungsschild PE-Anschluss
52	4 St.	Sicherheitshinweisschild nach DIN 40008, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“
53	ca. 50 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)
54	1 St.	Beschriftungsschild (L × B) ca. 60 × 30 mm
55	1 St.	Simulationseinheit (nach Zeichnung Seite 5)
56	3 St.	Aufbaugehäuse mit drei Einbauplätzen und Kabelverschraubung, inkl. Befestigungsmaterial
57	2 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 0-1, 1 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
58	2 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 1-0-1, 2 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
59	2 St.	Einbau-Schlüsselschalter, rastend, Stellungen 0-1, 1 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
60	6 St.	Einbau-Taster, 1 NO, 1 NC, schwarz, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
61	2 St.	Einbauleuchtmelder, grün, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
62	2 St.	Einbauleuchtmelder, gelb, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
63	2 St.	Einbauleuchtmelder, rot, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
64	3 St.	Einbauleuchtmelder, weiß, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
65	4 St.	Blindverschraubung für Einbauplatz, passend zu Pos.-Nr. 56
66	1 St.	NOT-HALT-Schalter, Aufputz, 2 NC und zwei Membrantüllen, inkl. Befestigungsmaterial



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

9	3 St.	Zahnscheibe		St	A4,3
8	26 St.	Scheibe	ISO 7089	200 HV	4
7	13 St.	Sechskantmutter selbstsichernd	DIN 985	5	M4
6	10 St.	Zylinderschraube	ISO 1207	5.8	M4 x 40
5	3 St.	Zylinderschraube	ISO 1207	5.8	M4 x 10
4	1 St.	Montageplatte		DC01A	BI 1,5 x 255 x 655 DIN EN 10131
3	1 St.	Montageplatte		DC01A	BI 1,5 x 455 x 655 DIN EN 10131
2	2 St.	Fuß		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 300 DIN 59411
1	2 St.	Standrohr		S235J0	Hohlprofil 30 x 30 x 2,6 x 600 DIN 59411
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Norm	Werkstoff	Halbzeug

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

Arbeitsaufgabe
Prüfungsgestell

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

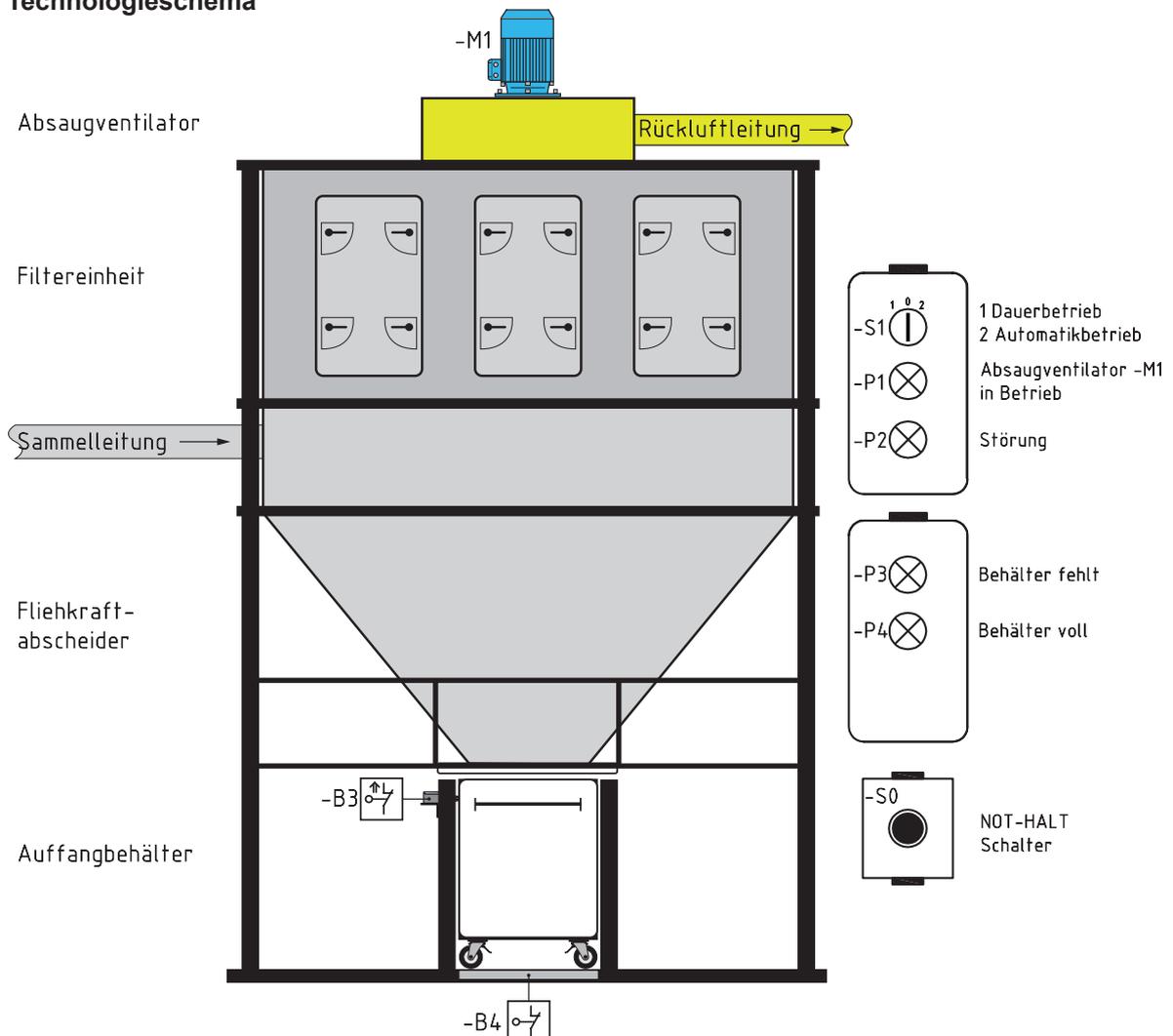
1 Auftragsbeschreibung

Sie erhalten den Auftrag, eine Steuerung zu installieren.

- Der Aufbau der Anlage ist anhand der nachfolgenden Beschreibung vorzunehmen. Die Verdrahtung ist nach DIN EN 60204-1 auszuführen:

– Ausgenommene Stromkreise	H07V-K 1,5 mm ²	orange
– Hauptstromkreis 400/230 V AC	H07V-K 1,5 mm ²	schwarz
– N-Leiter	H07V-K 1,5 mm ²	hellblau
– Schutzleiter	H07V-K 1,5 mm ²	grün-gelb
– Steuerstromkreis 230 V AC	H05V-K 0,75 mm ²	rot
– Kleinspannung 24 V DC	H05V-K 0,75 mm ²	blau (gesättigt)
- Das Steuerungsprogramm auf Seite 19 ist in die Steuerung zu übertragen.
- Nach Fertigstellung der Anlage erfolgt die Inbetriebnahme mit Funktionskontrolle und eine Sicherheitsüberprüfung nach DIN VDE 0100-600.
- Die Sicherheitsüberprüfung ist durch ein Prüf- und Messprotokoll (z. B. Erst- und Wiederholungsprüfung el. Anlagen, Seite 20) zu dokumentieren. Das Protokoll ist am Prüfungstag mitzubringen.
- Die funktionsfähig aufgebaute Anlage ist zur Prüfung bereitzustellen.

2 Technologieschema



3 Anlagenbeschreibung

Allgemein:

In einer Tischlerei sollen die bei der Holzbearbeitung anfallenden Holzspäne mithilfe einer stationären Absauganlage aufgenommen werden. Bauseits wurde hierzu eine Absauganlage mit zugehöriger Unterverteilung (UV) montiert. Des Weiteren wurde die Zuleitung für die Energieversorgung sowie die Signalleitung für den Automatikbetrieb bis in die Unterverteilung (UV) verlegt.

Sie erhalten den Auftrag, entsprechend der Funktionsbeschreibung die Steuerung für die Absauganlage mithilfe einer Kleinststeuerung herzustellen, zu programmieren und in Betrieb zu nehmen.

Funktionsbeschreibung (Vorbereitung):

Die Energieversorgung der Absauganlage erfolgt über den Hauptschalter -Q1 in der UV, womit die Anlage unabhängig von der Wartungssteckdose -X4 von der Energieversorgung getrennt werden kann.

Ist der Hauptschalter -Q1 eingeschaltet, kann die Absauganlage im Dauer- oder Automatikbetrieb betrieben werden. Die Auswahl der Betriebsarten erfolgt über den Knebelschalter -S1, mit den Stellungen 0 für AUS, 1 für Dauerbetrieb und 2 für Automatikbetrieb. Zusätzlich wird bei den Betriebsarten Dauer- (1) und Automatikbetrieb (2) der Betrieb des Absaugventilators -M1 durch die Meldeleuchte -P1 signalisiert.

Im Ausgangszustand ist der Behälter vorhanden und leer, womit der Positionsschalter -B3 betätigt und die Druckplatte -B4 nicht betätigt ist.

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen:

Die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen der Absauganlage setzen sich aus der Behälterüberwachung -B3 und -B4, dem NOT-HALT-Schalter -S0 und dem Motorschutzrelais -B1 zusammen und sind unabhängig von der gewählten Betriebsart (Dauer- oder Automatikbetrieb) aktiv.

Die Behälterüberwachung setzt sich aus dem Positionsschalter -B3 und der Druckplatte -B4 zusammen. Der Positionsschalter -B3 dient dabei zur Erkennung, ob ein Behälter zum Auffangen vorhanden ist.

Fehlt der Behälter oder wird dieser während des Betriebs herausgezogen, bleibt oder wird der Absaugventilator -M1 abgeschaltet und der fehlende Behälter durch die Meldeleuchte -P3 signalisiert.

Die Druckplatte -B4 dient zur Füllstandsmeldung des Behälters. Wird die Druckplatte -B4 betätigt, wird der Absaugventilator -M1 abgeschaltet und der Vollstand durch die Meldeleuchte -P4 signalisiert.

Der NOT-HALT-Schalter -S0 dient zum sofortigen Abschalten der Anlage bei Gefahr. Mit Betätigen des NOT-HALT-Schalters -S0 wird der Absaugventilator -M1 hard- und softwareseitig abgeschaltet und durch die Meldeleuchte -P2 signalisiert.

Das Motorschutzrelais -B1 dient zur Überwachung des Absaugventilators -M1. Spricht dieses an, wird der Absaugventilator -M1 hard- und softwareseitig von der Energieversorgung getrennt und die Störung durch die Meldeleuchte -P2 signalisiert.

Nach Zurückstellen jeglicher Schutz- und Sicherheitseinrichtung kann der Absaugventilator -M1 wieder in Betrieb gehen.

Dauerbetrieb:

Im Dauerbetrieb ist der Absaugventilator -M1 permanent in Betrieb. Löst hierbei eine der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen aus, wird der Dauerbetrieb unterbrochen. Erst mit Zurücksetzen der Schutz- und Sicherheitseinrichtung wird der Betrieb wieder fortgesetzt.

Automatikbetrieb:

Im Automatikbetrieb wird der Absaugventilator -M1 in Abhängigkeit des Stromrelais -B2 betrieben. Das Stromrelais -B2 meldet den Betrieb einer holzverarbeitenden Maschine an die Kleinststeuerung der Absauganlage, die somit den Absaugventilator -M1 einschaltet.

Mit Abschalten der holzverarbeitenden Maschine(n) erlischt die Meldung des Stromrelais -B2 und die Kleinststeuerung schaltet mit einer Nachlaufzeit von $t = 5 \text{ s}$ den Absaugventilator -M1 ab.

Löst hierbei eine der beschriebenen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen aus, wird der Automatikbetrieb unterbrochen. Erst mit Zurücksetzen der Schutz- und Sicherheitseinrichtung wird der Betrieb wieder fortgesetzt.

4 Zuordnungsliste

Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1	-S0 (NC)	NOT-HALT-Schalter	NOT-HALT
E2	-S1.1 (NO)	Knebelschalter	Dauerbetrieb (EIN)
E3	-S1.2 (NO)	Knebelschalter	Automatikbetrieb (EIN)
E4	-B2 (NO)	Stromrelais	Einschaltsignal im Automatikbetrieb (1 = EIN)
E5	-B3 (NO)	Positionsschalter	Behältererkennung
E6	-B4 (NC)	Druckplatte	Füllstandsmeldung
E7			
E8			
E9			
E10			
E11	-B1 (NO)	Motorschutzrelais	Motorschutz -M1
E12			
A1	-Q2	Schütz	Absaugventilator -M1
A2			
A3			
A4	-P1	Meldeleuchte (grün)	Absaugventilator -M1 (EIN)
A5	-P2	Meldeleuchte (rot)	Störung
A6	-P3	Meldeleuchte (gelb)	Behälter fehlt
A7	-P4	Meldeleuchte (weiß)	Behälter voll
A8			

5 Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

Zeitglieder/Zähler/ Analogglieder	Kommentar
T1	$t = 5 \text{ s}$

6 Signalzustände an der Kleinststeuerung

Legende: 0 = Signal/Spannung liegt nicht an
1 = Signal/Spannung liegt an

Dauerbetrieb												
Funktion	Eingänge							Ausgänge				
	-S0	-S1.1	-S1.2	-B1	-B2	-B3	-B4	-Q2	-P1	-P2	-P3	-P4
Ausgangszustand	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Dauer -S1.1 (EIN)	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Behälter voll	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Behälter fehlt	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Behälter leer und vorhanden	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
NOT-HALT -S0 betätigt	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
NOT-HALT -S0 zurückgestellt	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Motorschutzrelais -B1 ausgelöst	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
Motorschutzrelais -B1 zurückgestellt	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0

Automatikbetrieb												
Funktion	Eingänge							Ausgänge				
	-S0	-S1.1	-S1.2	-B1	-B2	-B3	-B4	-Q2	-P1	-P2	-P3	-P4
Ausgangszustand	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Automatik -S1.2 (EIN)	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Stromrelais -B2 (EIN)	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Behälter voll	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Behälter fehlt	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Behälter leer und vorhanden	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
NOT-HALT -S0 betätigt	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
NOT-HALT -S0 zurückgestellt	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Motorschutzrelais -B1 ausgelöst	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Motorschutzrelais -B1 zurückgestellt	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Stromrelais -B2 (AUS)	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Hinweis: Diese Anlage/Maschine dient ausschließlich dazu, berufsspezifische Qualifikationen exemplarisch zu prüfen und zu bewerten.

Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Materialien der Vorbereitung

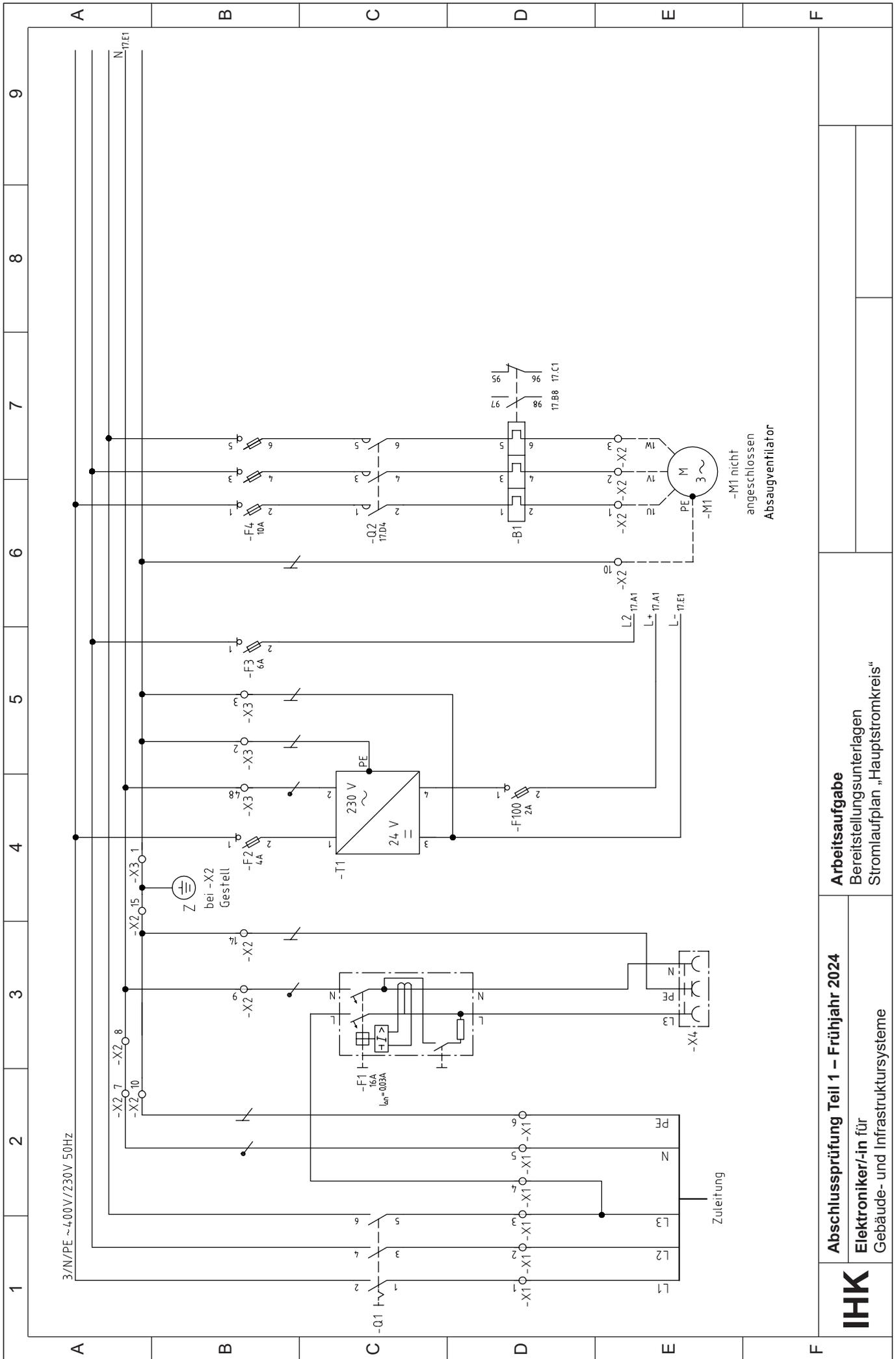
Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Allgemein

Zur Herstellung der Anlage nach Montagezeichnung der Vorbereitung Seite 15 wird von dem in der Material-Bereitstellungsliste Seite 6 und Seite 7 angegebenen Material das hier aufgeführte Material benötigt.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
1	1 St.	Prüfungsgestell (nach Zeichnung Seite 8)
2	2 m	Hutprofil-Tragschiene (35 × 7,5 mm), inkl. Befestigungsmaterial nach DIN EN 60715
3	2,5 m	Verdrahtungskanal ($B \times H$) 30 × 60 mm, inkl. Befestigungsmaterial, z. B. Phoenix Contact, CD 30 × 60 oder ähnlich
4	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6h, 400 V/16 A nach DIN EN 60309
5	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A, 3 TE, z. B. ABB, E463/3KB oder ähnlich
6	1 St.	Schütz (bis 16 A), 3 H + 2 NO + 2 NC, Spule 230 V/50 Hz, z. B. Siemens SIRIUS 3RT2018-1AP04-3MA0 oder ähnlich
7	1 St.	Motorschutzrelais für getrennten Aufbau, 2,5 A – 4 A, 1 NO + 1 NC, z. B. Siemens SIRIUS 3RU2116-1EB1 oder ähnlich
8	1 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 3-polig, 3 TE, z. B. Siemens 5SG7631-0KK16 oder ähnlich
9	3 St.	D01-Lasttrennschalter, 2–16 A, 1-polig, 1 TE, z. B. Siemens 5SG7611-0KK16 oder ähnlich
10	3 St.	D01-Sicherungseinsatz 10 A, passend zu Pos.-Nr. 8
11	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 6 A, passend zu Pos.-Nr. 9
12	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 4 A, passend zu Pos.-Nr. 9
13	1 St.	D01-Sicherungseinsatz 2 A, passend zu Pos.-Nr. 9
14	1 St.	Fehlerstromschutzschalter mit Leitungsschutzschalter, RCBO, 2-polig, 1 P+N, $I_n = 16$ A, $I_{\Delta n} = 0,03$ A
15	1 St.	Schutzkontaktsteckdose für Verteilereinbau, 2,5 TE, z. B. Siemens 5TE6800 oder ähnlich
16	1 St.	Kleinsteuerung 24 V, mind. 12 Eingänge, 8 Relais-Ausgänge, Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten (sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird), z. B. Fabrikat Siemens Typ Logo oder Fabrikat Moeller Typ Easy oder ähnlich
17	1 St.	Netzteil 230 V AC/24 V DC, 2,5 A, passend zu Pos.-Nr. 16
18	39 St.	Reihenklemme 2,5 mm ²
19	4 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm ²
20	7 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm ²
21	3 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 2,5 mm ² für die Pos.-Nrn. 18 und 19
22	10 St.	Reihenklemme 4 mm ²
23	4 St.	Neutralleiterklemme 4 mm ²
24	7 St.	Schutzleiterklemme 4 mm ²
25	1 St.	Verbindungsbrücke 10-pol. (teilbar), 4 mm ² für die Pos.-Nrn. 22 und 23
26	5 St.	Endplatte
27	6 St.	Endhalter
28	70 St.	Bezeichnungsschild für die Pos.-Nrn. 18 bis 20 und 22 bis 24
29	5 St.	Berührungsschutz für Reihenklemmen, passend zu den Pos.-Nrn. 22 bis 24

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung/Typ
30	15 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , schwarz
31	5 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , orange
32	4 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , hellblau
33	2 m	PVC-Aderleitung H07V-K 1,5 mm ² , grün-gelb
34	15 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , blau (gesättigt)
35	10 m	PVC-Aderleitung H05V-K 0,75 mm ² , rot
36	ca. 3 m	PVC-Schlauchleitung, 5-adrig, H05VV-F 5 G 1,5 mm ²
37	ca. 2 m	PVC-Schlauchleitung, 3-adrig, H05VV-F 3 G 0,75 mm ²
38	3 m	Steuerleitung, 12-adrig mit PE, z. B. Fabr. Lapp Ölflex Classic 12 G 0,75 mm ² oder ähnlich
39	ca. 100 St.	Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
40	ca. 100 St.	Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
41	ca. 10 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert
42	ca. 10 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert
43	ca. 10 St.	Kabelbinder
44	ca. 10 St.	Befestigungsbinder, schraubbar, inkl. Befestigungsmaterial
45	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm ² , Ø4 mm
46	1 St.	Zylinderschraube M4 × 20
47	1 St.	Sechskantmutter M4
48	1 St.	Sechskantmutter M4, selbstsichernd
49	1 St.	Zahnscheibe 4,3
50	3 St.	Scheibe 4
51	1 St.	Bezeichnungsschild PE-Anschluss
52	4 St.	Sicherheitshinweisschild nach DIN 40008, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm, „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“
53	ca. 30 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)
54	1 St.	Beschriftungsschild (L × B) ca. 60 × 30 mm
55	1 St.	Simulationseinheit (nach Seite 5)
56	2 St.	Aufbaugehäuse mit drei Einbauplätzen und Kabelverschraubung, inkl. Befestigungsmaterial
57	1 St.	Einbau-Knebelschalter, rastend, Stellungen 1-0-1, 2 NO, passend zu Pos.-Nr. 56
58	1 St.	Einbauleuchtmelder, grün, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
59	1 St.	Einbauleuchtmelder, rot, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
60	1 St.	Einbauleuchtmelder, weiß, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
61	1 St.	Einbauleuchtmelder, gelb, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 56
62	1 St.	Blindverschraubung für Einbauplatz, passend zu Pos.-Nr. 56
63	1 St.	NOT-HALT-Schalter, Aufputz, 2 NC und zwei Membrantüllen, inkl. Befestigungsmaterial



Arbeitsaufgabe
 Bereitstellungsunterlagen
 Stromlaufplan „Hauptstromkreis“

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024
 Elektriker/-in für
 Gebäude- und Infrastruktursysteme



Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Klemmenbelegungspläne der Vorbereitung

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Einspeisung					
Ziel		Brücken	Leiste -X1	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Zul.	L1		1	-Q1	1
Zul.	L2		2	-Q1	3
Zul.	L3	●	3	-Q1	5
		●	4	-F1	L
Zul.	N		5	-X2	7
Zul.	PE	PE	6	-X2	10

Motor					
Ziel		Brücken	Leiste -X2	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
-M1	1U		1	-B1	2
-M1	1V		2	-B1	4
-M1	1W		3	-B1	6
			4		
			5		
			6		
		●	7	-X1	5
		●	8	-X3	47
		●	9	-F1	N
-M1	PE	PE	10	-X1	6
	PE	PE	11		
	PE	PE	12		
	PE	PE	13		
	PE	PE	14	-X4	PE
bei -X2	⊕ Z	PE	15	-X3	1

Hauptklemmleiste					
Ziel		Brücken	Leiste -X3	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Aufbau- gehäuse	PE	PE	1	-X2	15
	PE	PE	2	-T1	PE
		PE	3	-T1	3
-S0	PE	PE	4		
-S0	PE	PE	5		
-S0	11		6	-F3	2
-S0	12		7	-B1	95
		PE	8		
-S0	21	●	9	-F100	2
-S1	2	●	10	-K1	L+
		●	11		
-B2	3	●	12		
-B3	3	●	13		
-B4	1	●	14		
		●	15		
		●	16		
		●	17	-B1	97
		●	18		
			19		
-S0	22		20	-K1	E1
-S1	1		21	-K1	E2
-S1	3		22	-K1	E3
-B2	4		23	-K1	E4
-B3	4		24	-K1	E5
-B4	2		25	-K1	E6
			26		
			27		
			28		
			29		
			30		
			31		
			32		
			33		
-P1	1		34	-K1	A4
-P2	1		35	-K1	A5
-P3	1		36	-K1	A6
-P4	1		37	-K1	A7
			38		
-P1	2	●	39	-T1	3
-P2	2	●	40	-K1	L-
-P3	2	●	41		
-P4	2	●	42		
		●	43		
		●	44		
		●	45		
		PE	46		
		●	47	-X2	8
		●	48	-T1	2
		●	49	-Q2	A2
		●	50		

1 Allgemein

Das Steuerungsprogramm ist in die vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte Steuerung einzuprogrammieren.

Dazu ist der unter 3 dargestellte Funktionsplan auf die bereitgestellte Steuerung umzusetzen.

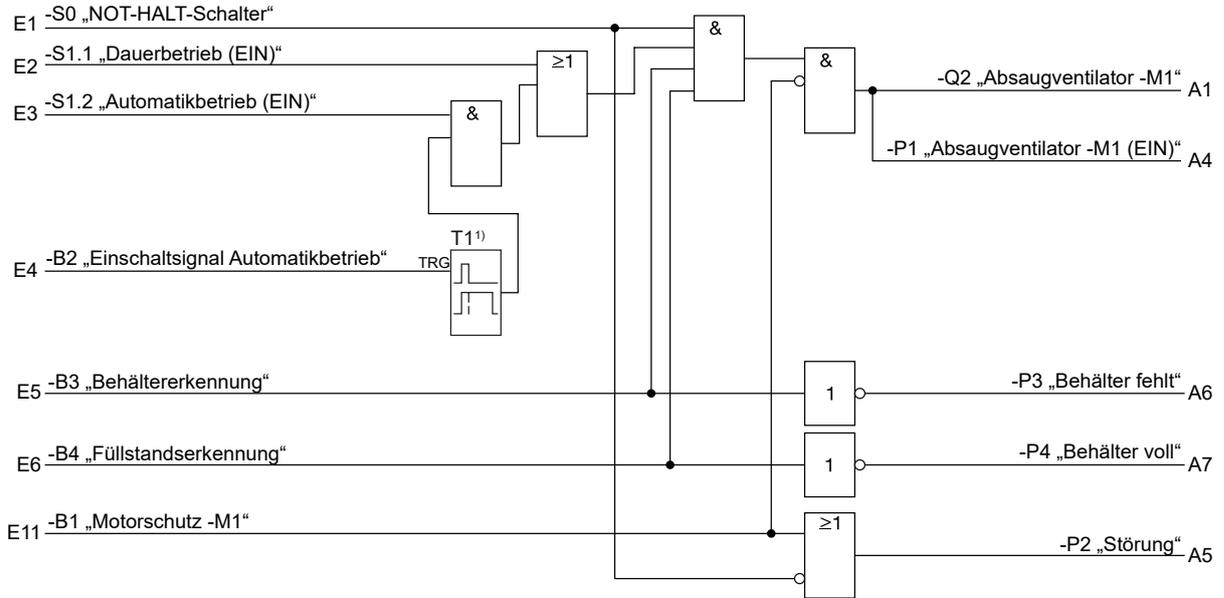
Dokumentationen hierzu sind dem Prüfling auszuhändigen. Der Prüfling hat sich mit der vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellten Steuerung vertraut zu machen.

Die einwandfreie Funktion des Steuerungsprogramms ist vor der Prüfung zu überprüfen!

2 Steuerungsprogramm

- Programmieren Sie die Steuerung entsprechend dem unter Pkt. 3 dargestellten Funktionsplan.
- Nehmen Sie die programmierte Steuerung in Betrieb.
- Überprüfen Sie die programmierte Steuerung.

3 Funktionsplan



1*) Ausschaltverzögerung

Arbeitsaufgabe Prüf- und Messprotokoll Erst- und Wiederholungsprüfung el. Anlagen

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Nr.	Blatt _____ von _____	Kunden-Nr.:
Auftraggeber:	Auftrags-Nr.:	Auftragnehmer:
Anlage:	Prüfer/-in:	

Prüfung nach: DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105 DGUV-Vorschrift 3

Neuanlage Erweiterung Änderung Instandsetzung Wiederholungsprüfung

Netz: _____ / _____ V _____ Hz Netzsystem: TN-C TN-S TN-C-S TT IT

Verteilungsnetzbetreiber: _____

Besichtigen	i.O.	n.i.O.	Kennzeichnung der Stromkreise und Betriebsmittel	i.O.	n.i.O.	Zugänglichkeit der Betriebsmittel	i.O.	n.i.O.
Auswahl der Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kennzeichnung N- und PE-Leiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hauptpotenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trenn- und Schaltgeräte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leiterverbindungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zus. örtl. Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brandabschottungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz- und Überwachungsgeräte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dokumentation/Warnhinweise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebäudesystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz gegen direktes Berühren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel, Leitungen und Stromschienen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Erproben	i.O.	n.i.O.	Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen	i.O.	n.i.O.	Spannung an -T1	i.O.	n.i.O.
Funktion der Anlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drehrichtung der Motoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spannungspolarität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktion der Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Messen Stromkreisverteiler-Nr.: _____

Sicherung/Stromkreis Nr.	Zielbezeichnung	Leitung/Kabel		Überstrom-Schutzeinrichtung		Schleifen-widerstand		Isolations-widerstand		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)			Berührungs-spannung $U_L \leq \dots V$ AC <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> $U_{mess} (V)$	Schutz-leiter-widerstand $R_{PE} (\Omega)$
		Typ	Leiter-Quer-schnitt (mm ²) An-zahl	Art/Typ Charak-teristik	$I_n (A)$	$Z_s (\Omega)$	$I_k (A)$	$R_{iso} (M\Omega)$ ohne <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> Verbraucher	I_n / Art	$I_{\Delta n} (mA)$	$I_{mess} (mA)$	Auslöse-zeit $t_A (ms)$		
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											
			x											

Durchgängigkeit des Schutzleiters

Schutzleiterwiderstand zum Prüfungsgestell $R_{PE} = \dots \Omega$ i.O. n.i.O.

Verwendete Messgeräte	Fabrikat: Typ:	Fabrikat: Typ:	Fabrikat: Typ:
------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Prüfergebnis: keine Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>	Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>	Prüfplakette erteilt: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
---	--	---

Nächster Prüftermin: Monat: _____ Jahr: _____

Mängel/Bemerkungen: _____

Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Ein sicherer Gebrauch bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist gewährleistet. ja nein

Auftraggeber:	Prüfer/-in:
Ort _____ Datum _____ Unterschrift _____	Ort _____ Datum _____ Unterschrift _____