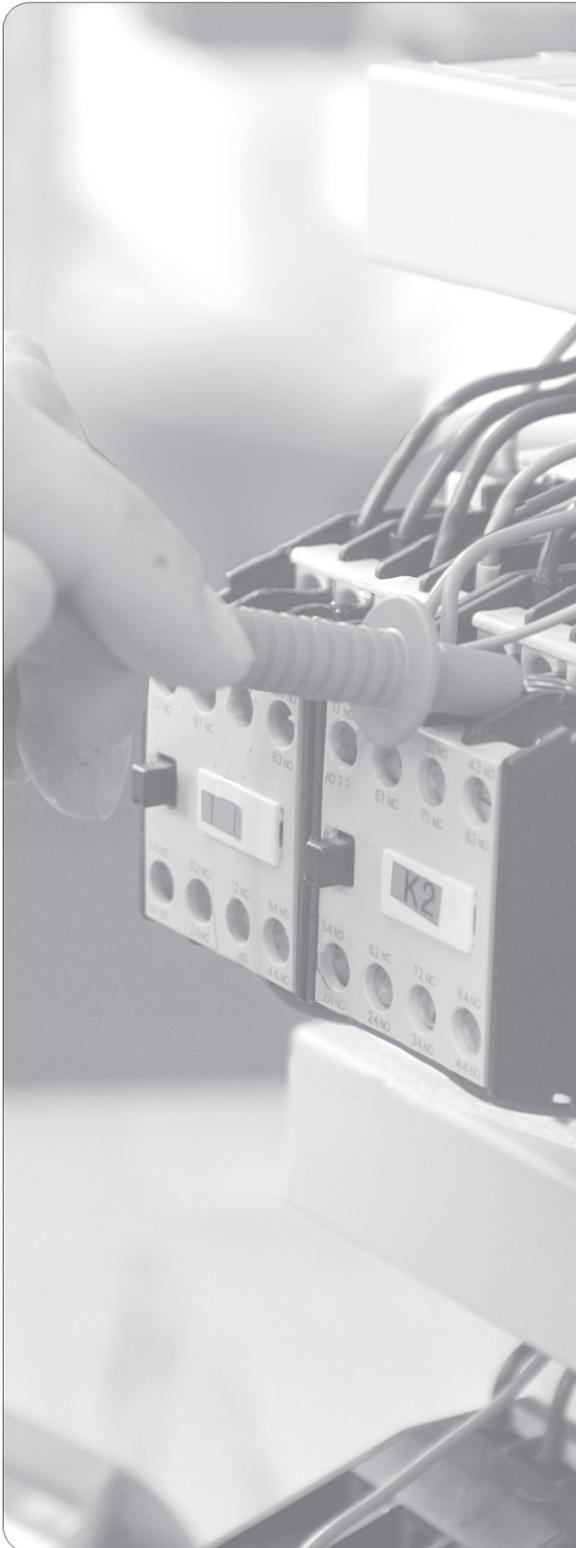


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Berufs-Nr.

3080

Einsatzgebiete:

- Wohn- und Geschäftsgebäude (3081)
- Betriebsgebäude (3082)
- Funktionsgebäude und -anlagen (3083)
- Infrastrukturanlagen (3084)
- Industrieanlagen (3085)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Winter 2024/25**

W24 3080 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

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, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Für den Arbeitsauftrag 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 gültigen Vorschriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel 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.

Den unterschriebenen Unterweisungsnachweis hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

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

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen ggf. an die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Die Verdrahtung ist nach DIN VDE 0113 auszuführen.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

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

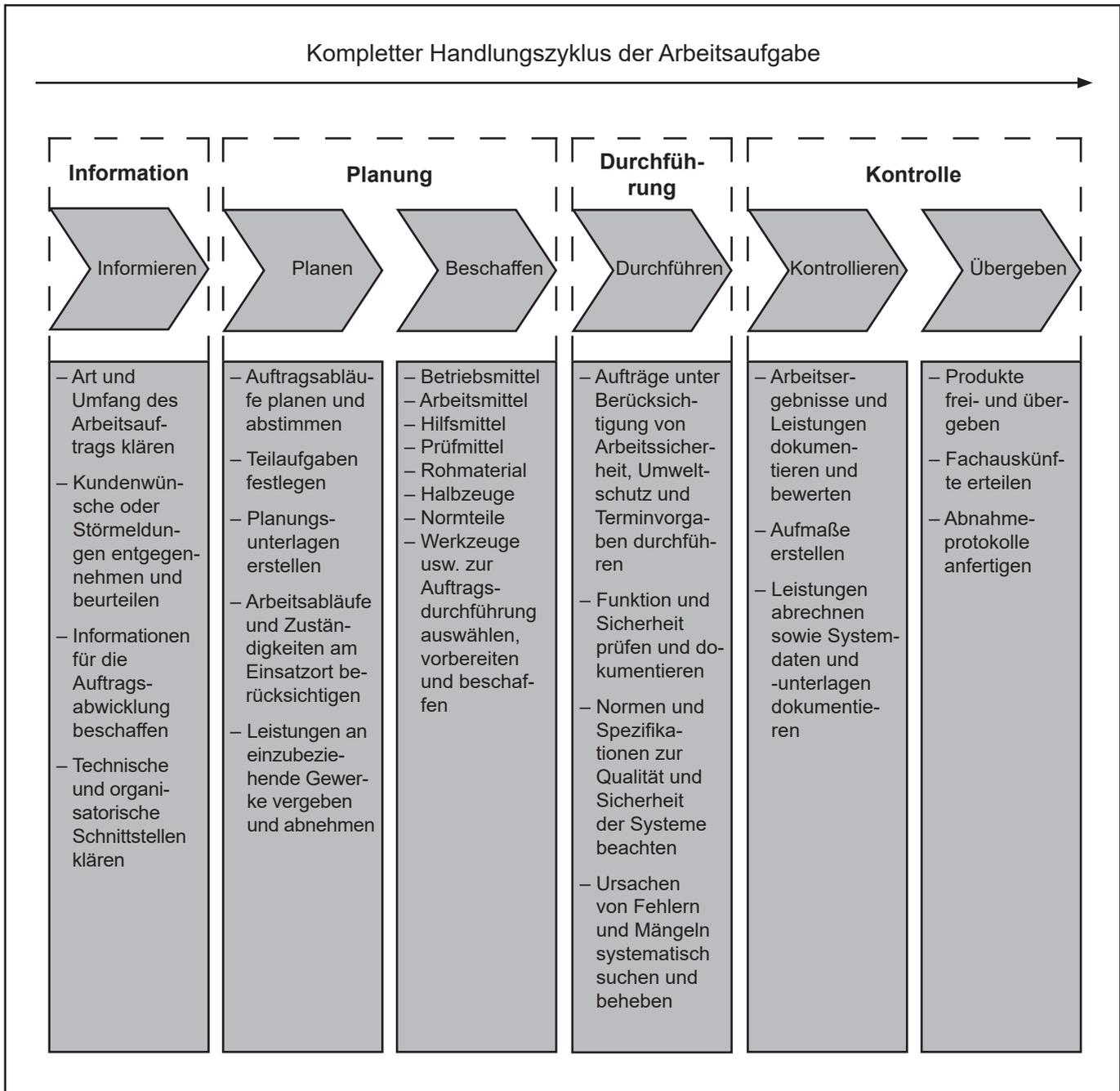
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien 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
			– Funktions- und Systemanalyse
			– Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %	Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h	Vorgabezeit: 4 h 30 min
– 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 – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
*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.			– Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 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 Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes 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.

Alle in diesem Heft enthaltenen Informationen erhalten Sie zur **Vorbereitung** der praktischen Arbeitsaufgabe.

Informieren Sie sich anhand der in diesem Heft enthaltenen Unterlagen. Planen Sie die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe, beschaffen Sie sich die dazu erforderlichen Mittel, führen Sie die Aufträge durch und kontrollieren Sie die Ausführung.

Zur **Bereitstellung und Vorbereitung** erhalten Sie folgend aufgeführte Unterlagen (vorliegendes Heft).

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb:

- Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel (Seite 6)
- Standard-Materialliste (Seiten 7 und 8)
- Montagezeichnung (Seite 9)
- Montageplatte (Seite 10)
- Simulationseinheit -A1: Stückliste (Seite 11)
- Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss (Seite 12)
- Stromlaufplan: Hauptstromkreis (Seite 13)
- Stromlaufplan: Steuerstromkreis (Seite 14)
- Klemmenbelegungsplan (Seite 15)

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling:

- Allgemeine Informationen (Seiten 16 und 17)
- Auftragsbeschreibung (Seiten 18 bis 20)
- Arbeitsblatt: Grundrissplan (Seite 21)
- Arbeitsblatt: Arbeitsplanung (Seiten 22 und 23)
- Arbeitsblatt: Angebot mit Leistungsverzeichnis (Seiten 24 und 25)
- Arbeitsblatt: Übersichtsschaltplan (Seite 26)
- Arbeitsblatt: Steuerungsprogramm (Seite 27)
- Arbeitsblatt: Inhaltsverzeichnis (Seite 28)
- Arbeitsblatt: Bemerkungen zur Vorbereitung (Seite 29)
- Arbeitsblatt: Prüf- und Messprotokoll (Seite 30)

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

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 Seiten 11 und 12)

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

IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Zeichenwerkzeuge
2. Arbeitsblock kariert, DIN A4, 50 Blatt, gelocht (z. B. Brunnen Kieserblock 15C)
3. Tabellenbücher
4. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
5. Schnellhefter mit Register
6. Bestell-Katalog eines Elektro-Fachgroßhändlers

V Hilfsmittel, die für mehrere Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 PC mit Internetanschluss zur Recherche und Bearbeitung von Dokumenten (nur für Materialbeschaffung und Vorbereitung des Arbeitsauftrags – nicht für die 6-stündige Durchführung des Arbeitsauftrags)

Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den gültigen Vorschriften der DGUV entsprechen. Entspricht diese nicht den Vorschriften der DGUV, 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.

Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Standard-Materialliste

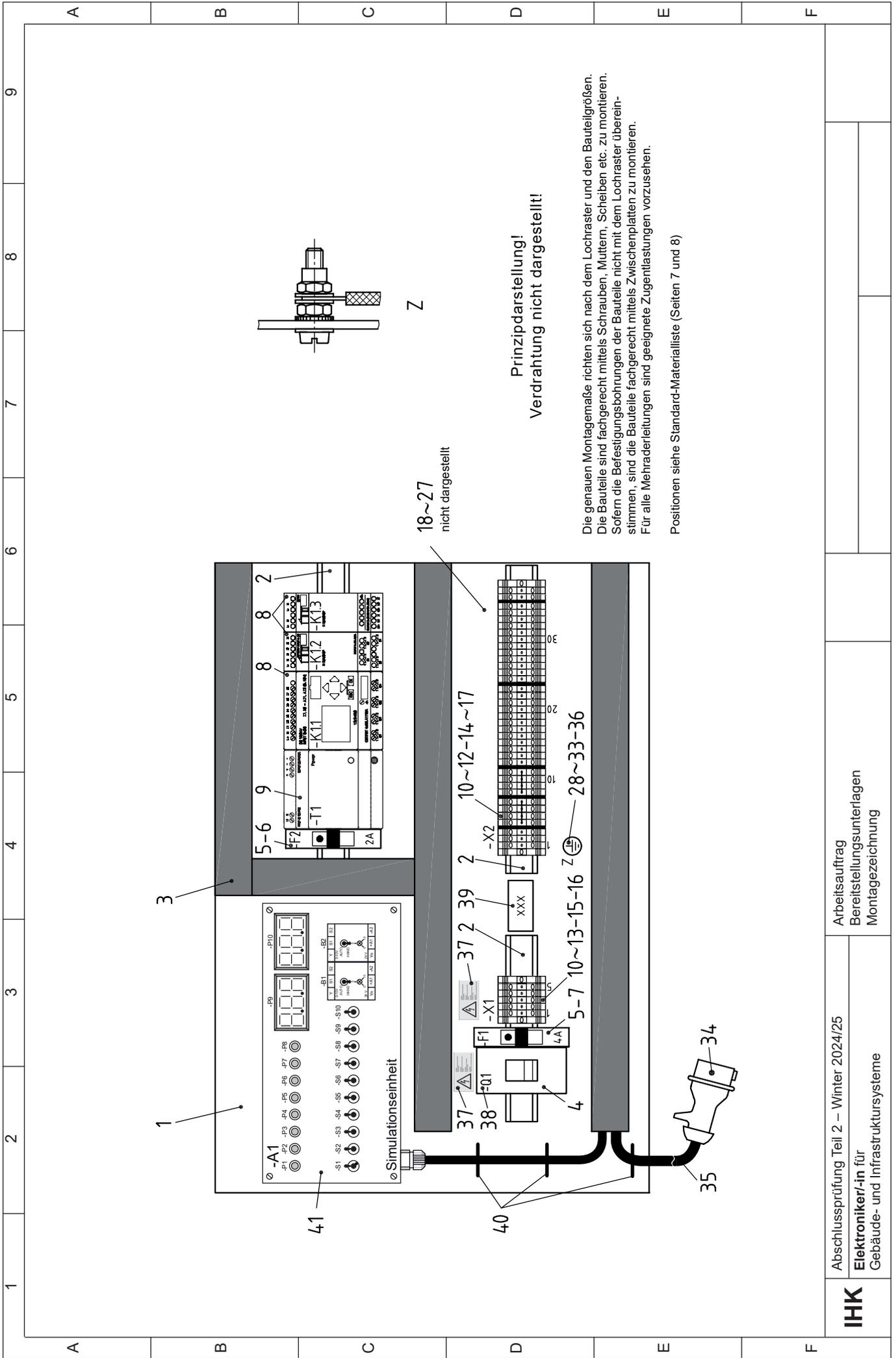
Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

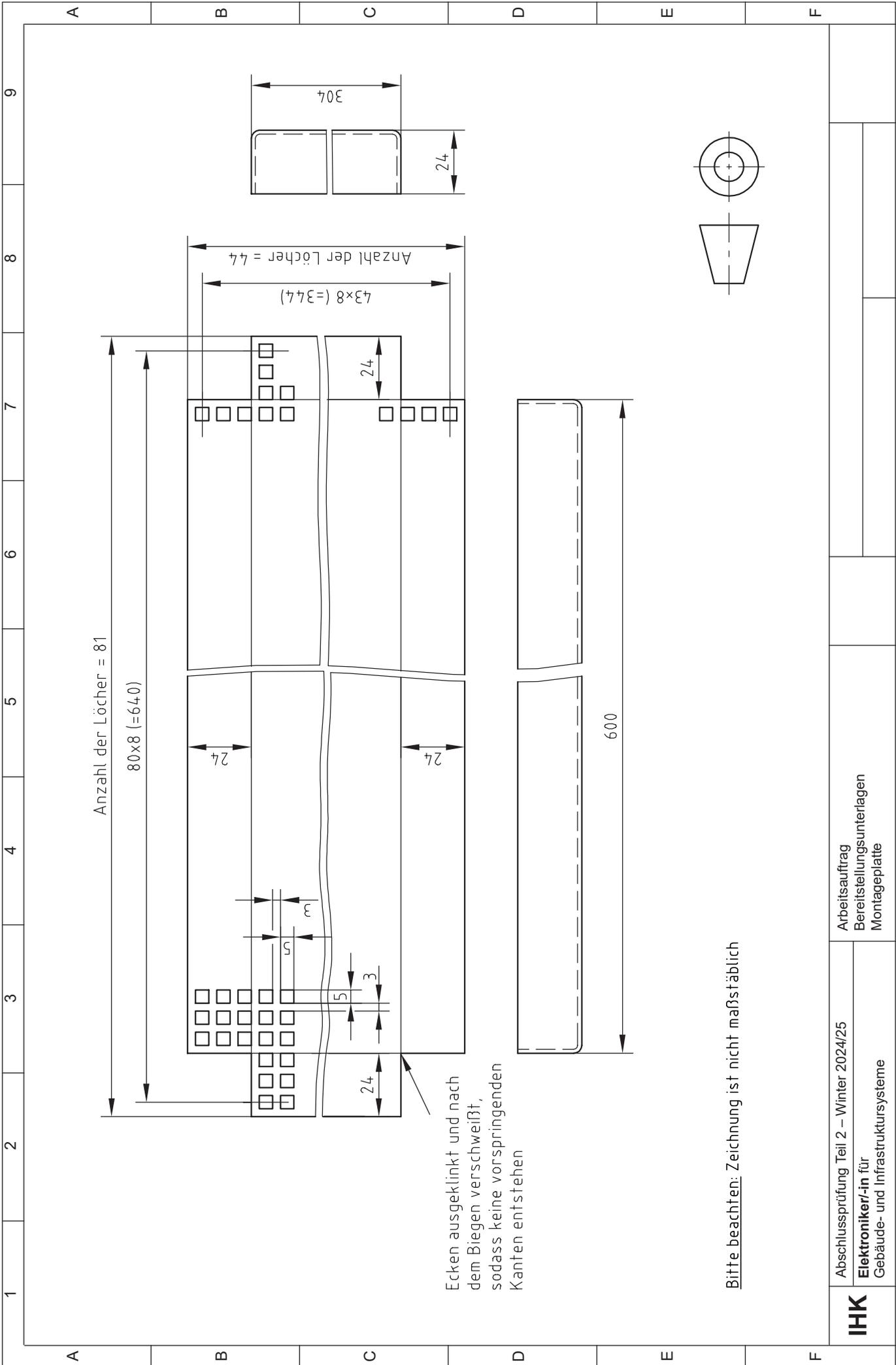
Allgemein

Die Materialliste bezieht sich unter anderem auf die Montagezeichnung, Seite 9.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Montageplatte, BI 1,5 × 355 × 655 mm	DIN EN 10131	Nach Zeichnung Seite 10
2	1 m	Tragschiene (35 mm Hutprofil), inkl. Befestigungsmaterial	DIN EN 60715	
3	1,8 m	Verdrahtungskanal (B × H) 30 × 60 mm, inkl. Befestigungsmaterial		Z. B. Phoenix Contact 3240280 oder ähnlich
4	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A	-Q1	Z. B. ABB, E463/3KB oder ähnlich
5	2 St.	D01-Lasttrennschalter 2-16 A oder Leitungsschutzschalter (1 × B2A, 1 × B4A), 1-polig, 1 TE	-F1, -F2	Z. B. Siemens 5SG7611-0KK16 oder ähnlich
6	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 2 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F2	Entfällt bei Verwendung eines Leitungsschutzschalters
7	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 4 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F1	Entfällt bei Verwendung eines Leitungsschutzschalters
8	1 St.	24 V Kleinststeuerung mit – mindestens 12 Eingängen, wovon 2 als Analogeingänge nutzbar sind – 8 Relais-Ausgängen und 2 Analogausgängen – Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten, sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird	-K1	Z. B. Siemens, Typ: Logo oder Möller, Typ : Easy oder ähnlich. Alternative Steuerungen sind zugelassen.
9	1 St.	Spannungsversorgung, 230 V AC/24 V DC, 2,5 A, passend zu Pos.-Nr. 8	-T1	
10	35 St.	Reihenklemme 2,5 mm ²	-X1, -X2	
11	1 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm ²	-X1	
12	6 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm ²	-X1, -X2	
13	4 St.	Berührungsschutz für Reihenklemme, passend zu Pos.-Nrn. 10 und 11		
14	5 St.	Endplatte		
15	4 St.	Endwinkel		
16	42 St.	Bezeichnungsschild für Pos.-Nrn. 10 bis 12		
17	1 St.	Verbindungsbrücke 2,5 mm ² , 10-polig (teilbar), passend zu Pos.-Nr. 10		
18	2 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , schwarz	H07V-K 1,5 mm ²	
19	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , orange	H07V-K 1,5 mm ²	
20	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , hellblau	H07V-K 1,5 mm ²	
21	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , grün-gelb	H07V-K 1,5 mm ²	
22	20 m	PVC-Aderleitung, 0,75 mm ² , blau (gesättigt)	H05V-K 0,75 mm ²	

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
23	100 St.	Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert		
24	100 St.	Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert		
25	50 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert		
26	50 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm ² , isoliert		
27	10 St.	Kabelbinder		
28	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm ² , Ø 4 mm		
29	1 St.	Zylinderschraube	M4 × 20	
30	1 St.	Sechskantmutter	M4	
31	1 St.	Sechskantmutter, selbstsichernd	SM4	
32	1 St.	Zahnscheibe 4,3		
33	3 St.	Scheibe 4		
34	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6h, 400 V/16 A	DIN EN 60309	
35	ca. 3 m	PVC-Mantelleitung, schwarz	H05VV-F 5 G 1,5 mm ²	
36	1 St.	Bezeichnungsschild „PE-Anschluss“		
37	2 St.	Sicherheitshinweisschild „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm	DIN 40008	
38	50 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)		
39	1 St.	Beschriftungsschild, ca. 60 × 30 mm		
40	3 St.	Befestigungsbinder, schraubbar (als Zugentlastung), inkl. Befestigungsmaterial		
41	1 St.	Simulationseinheit	-A1	Nach Seiten 11 und 12





Anzahl der Löcher = 81

80x8 (=640)

24

43x8 (=344)
Anzahl der Löcher = 44

24

304

Ecken ausgeklinkt und nach dem Biegen verschleißt, sodass keine vorspringenden Kanten entstehen

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Montageplatte

IHK



Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit -A1: Stückliste

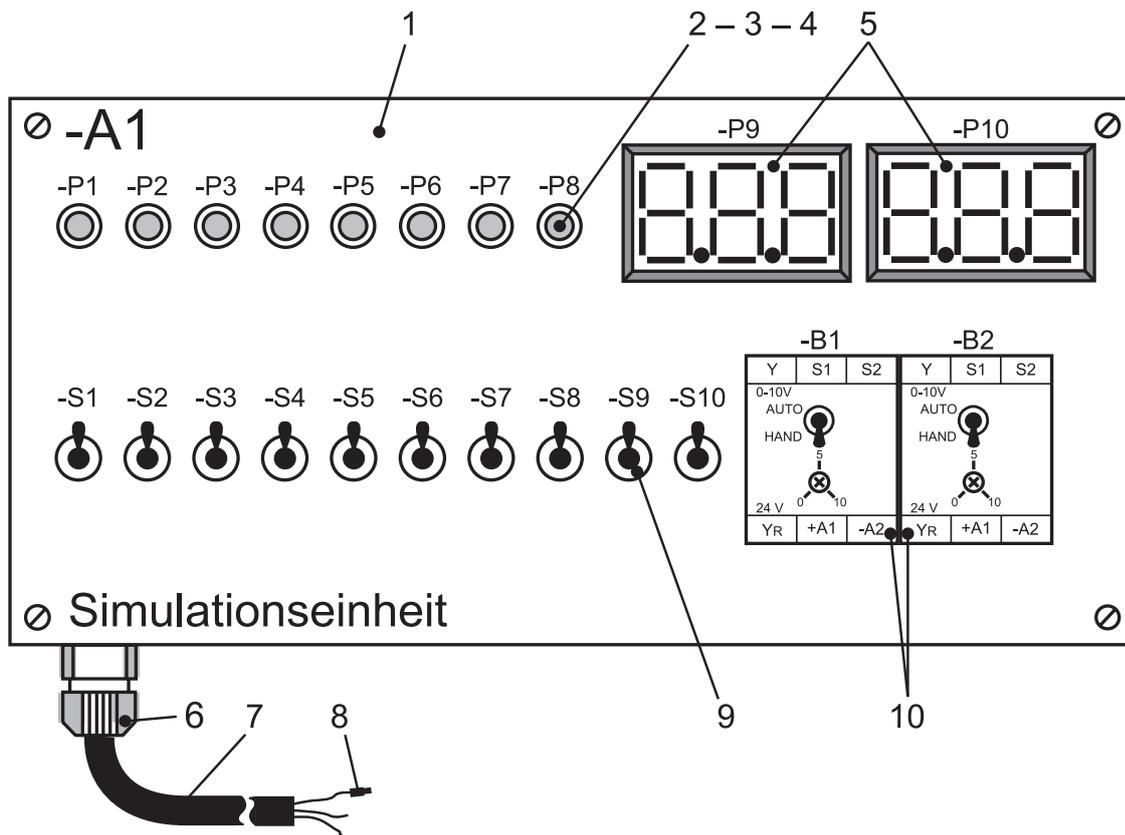
Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Allgemein

Mithilfe der Simulationseinheit -A1 kann die Peripherie nachgebildet bzw. simuliert werden. Die Simulationseinheit -A1 ist für die Prüfung erforderlich und in der Vorbereitung anzufertigen bzw. zu beschaffen. Betriebsübliche Simulationseinheiten, die die vorliegenden Funktionen erfüllen, können eingesetzt werden. Der Anschluss der Simulationseinheit -A1 erfolgt an der Klemmleiste -X2. Die Adern der Simulationseinheit -A1 sind so zu kennzeichnen, dass eine eindeutige Zuordnung gegeben ist.

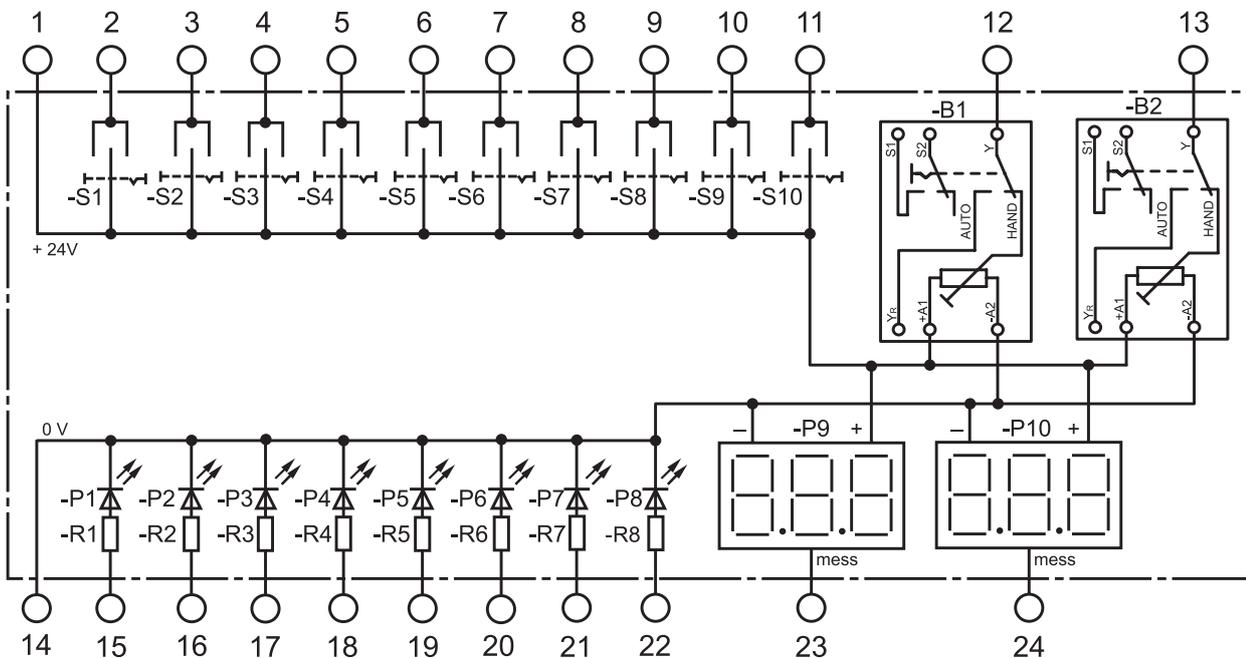
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Gehäuse (max. 230 × 130 × 60 mm) mit Frontplattenbeschriftung und Befestigungsmaterial		Beschriftung nach Gesamt-Montageskizze, Seite 12
2	8 St.	LED, Ø 5 mm, gelb, $I_F = 20 \text{ mA}$	-P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -P8	
3	8 St.	Schichtwiderstand, passend zu Pos.-Nr. 2; ($U = 24 \text{ V}$, $R = 1,2 \text{ k}\Omega \pm 5 \%/0,25 \text{ W}$)	-R1, -R2, -R3, -R4, -R5, -R6, -R7, -R8	
4	8 St.	LED-Fassung, passend zu Pos.-Nr. 2		Z. B. Donau, Typ: 5C oder ähnlich
5	2 St.	Digital-DC-Voltmeter, 0–10 V, inkl. Rahmen und Befestigungsmaterial	-P9, -P10	
6	1 St.	Kabelverschraubung M20		Z. B. Bopla, Typ: MBFO 20 oder ähnlich
7	ca. 2 m	Steuerleitung, LiYY 25 × 0,5 mm ² , Aderenden eindeutig gekennzeichnet		Z. B. LAPP, Typ: Ölflex Classic 110, 25 G 0,5 oder ähnlich
8	50 St.	Aderendhülse, 0,5 mm ²		
9	10 St.	Miniatur-Kippschalter, 1 × EIN/AUS/(EIN)	-S1, -S2, -S3, -S4, -S5, -S6, -S7, -S8, -S9, -S10	
10	2 St.	Analogwertgeber, 0–10 V, inkl. Befestigungsmaterial (Tragschiene, Schrauben usw.)	-B1, -B2	Z. B. APPOLDT, Typ: 3101 oder ähnlich

Gesamt-Montageskizze



Bitte beachten: Zeichnung nicht maßstäblich, Positionen siehe Seite 11

Interner Anschlussplan

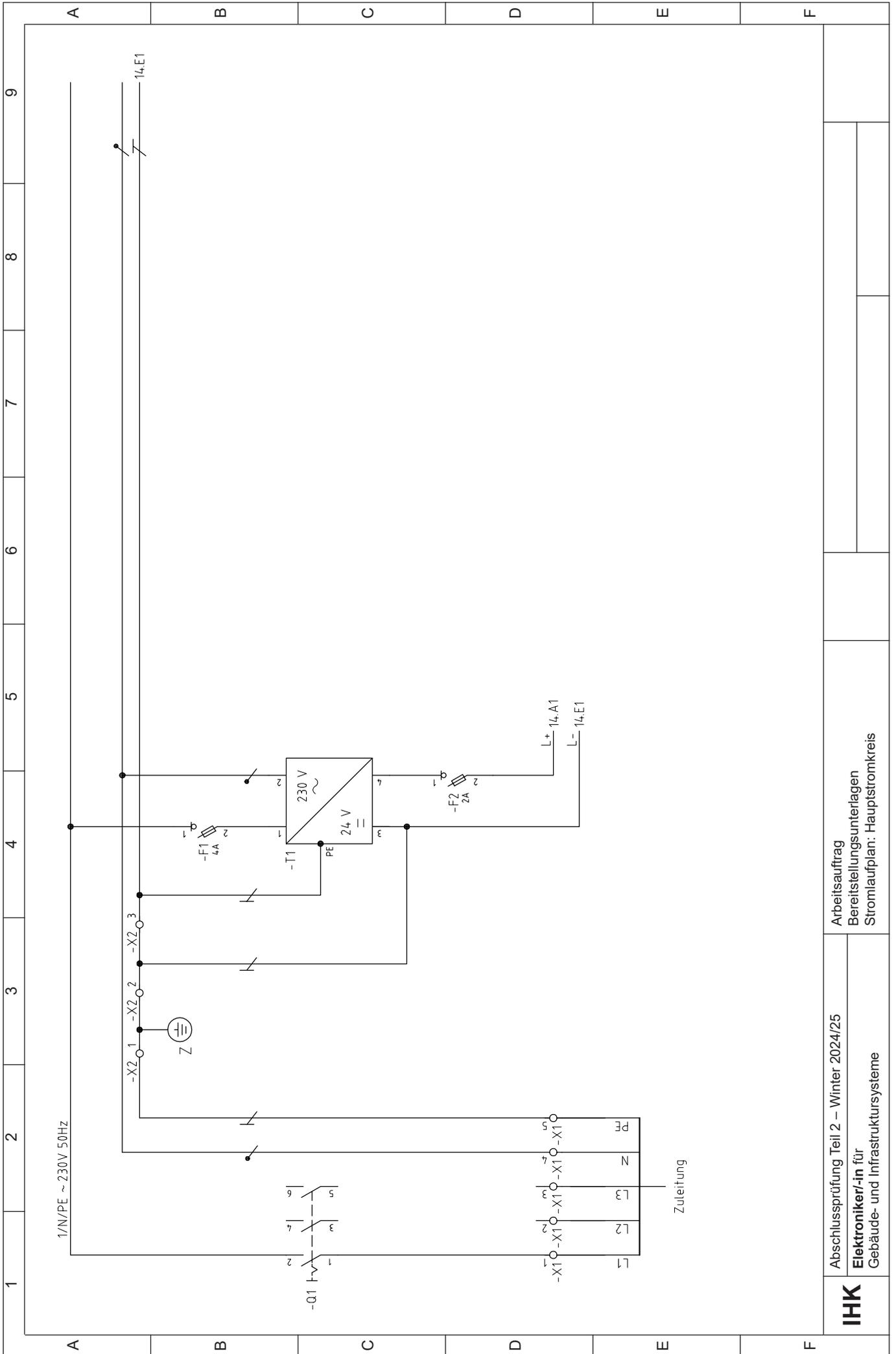


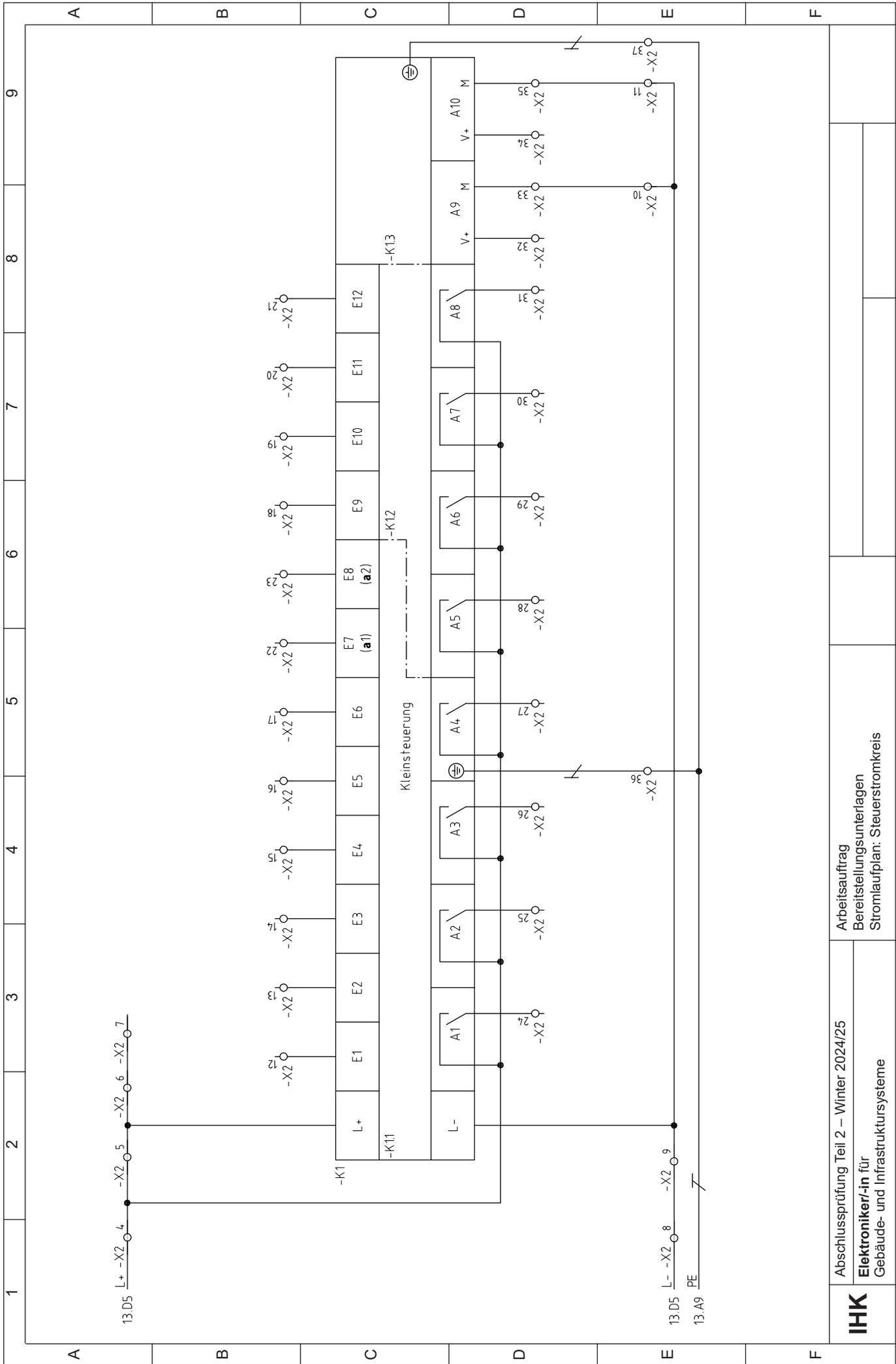
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme





IHK
 Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2024/25
Elektroniker/-in
 Gebäude- und Infrastruktursysteme
 Arbeitsauftrag
 Bereitstellungsunterlagen
 Stromlaufplan: Steuerstromkreis

Arbeitsauftrag
Klemmenbelegungsplan

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Einspeisung					
Ziel		Brücken	Leiste -X1	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Zul.	L1		1	-Q1	1
Zul.	L2		2		
Zul.	L3		3		
Zul.	N		4	-T1	2
Zul.	PE	PE	5	-X2	1

Hauptklemmleiste					
Ziel		Brücke	Leiste -X2	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
⊖ Z	PE	PE	1	-X1	5
-X2	36	PE	2	-T1	3
		PE	3	-T1	PE
-A1	1	●	4	-F2	2
		●	5	-K1	L+
		●	6		
		●	7		
-A1	14	●	8	-T1	3
		●	9	-K1	L-
-X2	33	●	10		
-X2	35	●	11		
-A1.S1	2	digitale Eingänge	12	-K1	E1
-A1.S2	3		13	-K1	E2
-A1.S3	4		14	-K1	E3
-A1.S4	5		15	-K1	E4
-A1.S5	6		16	-K1	E5
-A1.S6	7		17	-K1	E6
-A1.S7	8		18	-K1	E9
-A1.S8	9		19	-K1	E10
-A1.S9	10		20	-K1	E11
-A1.S10	11		21	-K1	E12
-A1.B1	12	analoge Eingänge	22	-K1	E7 (a1)
-A1.B2	13		23	-K1	E8 (a2)
-A1.P1	15	digitale Ausgänge	24	-K1	A1
-A1.P2	16		25	-K1	A2
-A1.P3	17		26	-K1	A3
-A1.P4	18		27	-K1	A4
-A1.P5	19		28	-K1	A5
-A1.P6	20		29	-K1	A6
-A1.P7	21		30	-K1	A7
-A1.P8	22		31	-K1	A8
-A1.P9	23	analoge Ausgänge	32	-K1	A9 (V+)
-X2	10		33	-K1	A9 (M)
-A1.P10	24		34	-K1	A10 (V+)
-X2	11		35	-K1	A10 (M)
-X2	2	PE	36	-K1.1	PE
-A1	PE	PE	37	-K1.3	PE

1 Allgemein

In der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“, die sich in eine Informations-, eine Planungs-, eine Durchführungs- und eine Kontrollphase gliedert, haben Sie einen Arbeitsauftrag nach Kundenvorgaben zu bearbeiten. Für die Bearbeitung des Arbeitsauftrags ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden, wobei die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen vom Auftraggeber zu beachten sind. Ebenso sind die vorgegebenen Arbeitsblätter zu verwenden, welche aber mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden können.

Des Weiteren können zur Informationsbeschaffung in der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ betriebsübliche Quellen genutzt werden. Ebenso sind innerbetriebliche sowie selbst erstellte aufgabenspezifische Dokumentationen zulässig und müssen gekennzeichnet mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüfungsnummer den Prüfungsunterlagen beigefügt werden.

Die funktionsfähige Anlage, der Schnellhefter und das externe Speichermedium müssen am Prüfungstag zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 h) vorhanden sein.

In der „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 h) werden an der funktionsfähigen Anlage keine Umbauten oder Messungen durchgeführt. Die Anlage dient nur zur Vorführung des erstellten Programms anhand der Beschriftungen und der Dokumentation.

2 Vorgabezeit (Vorbereitung der praktischen Aufgabe): 8 h

3 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 vom Auftraggeber (z. B. Zertifizierung, Dokumentation, Controlling) erstellen können.

4 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- die Arbeitsabläufe planen können.
- die Betriebsmittel, Kosten und die Arbeitszeit planen können.
- alle für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen und Dokumente erstellen, beschaffen und überprüfen können.

5 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- alle erforderlichen Dokumente auswählen und strukturiert in einem Schnellhefter ablegen können.
- das Programm für die Kleinsteuerung programmieren und in die Kleinsteuerung übertragen können.
- das Programm prüfen und eventuelle Fehler korrigieren können.

6 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

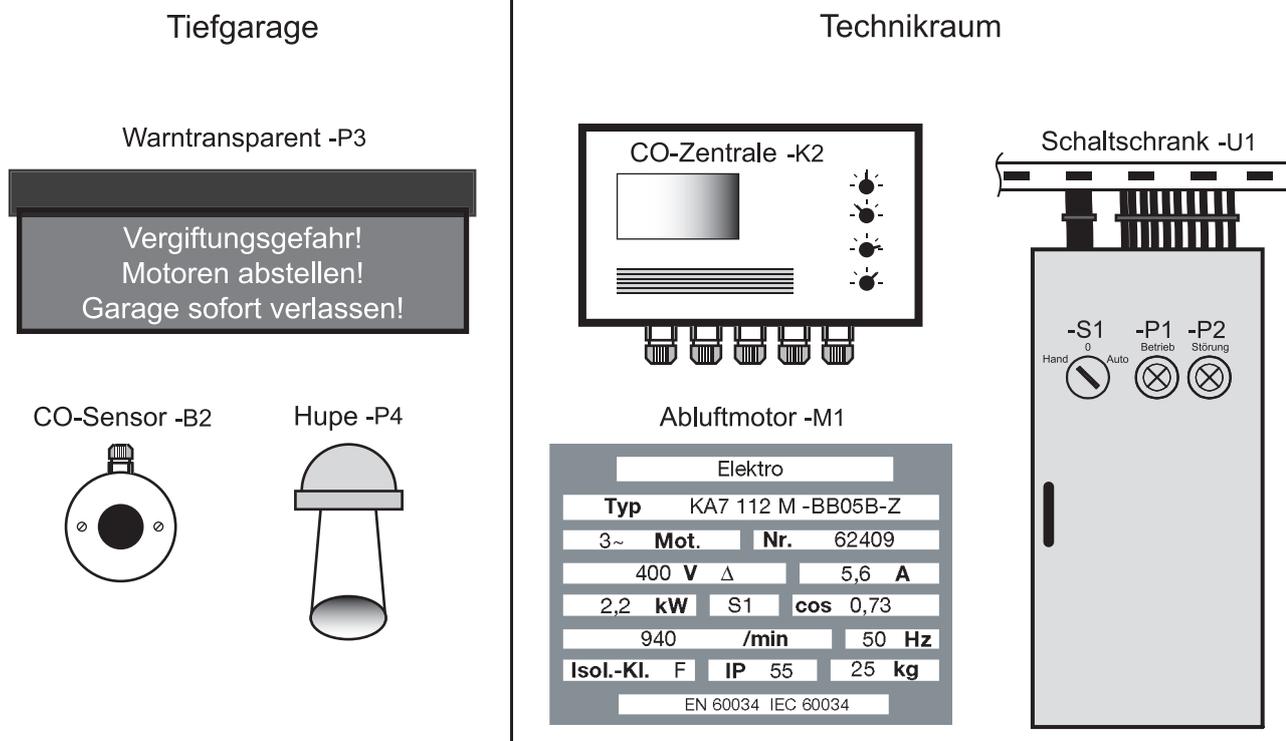
- Ihre Arbeitsergebnisse prüfen können.

7 Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“

Vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ haben Sie

- sicherzustellen, dass alle Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer gekennzeichnet sind.
- für den vorgegebenen Schnellhefter ein Inhaltsverzeichnis und ein Register zu erstellen und darin alle Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen sortiert abzulegen. Alle **nicht** wichtigen Prüfungsunterlagen sind dabei unter einem Register „Sonstiges“ im Schnellhefter abzulegen.
- zusätzlich alle wichtigen Prüfungsunterlagen je Prüfungsteil als Gesamtdatei im PDF-Format auf einem externen Speichermedium mit folgender Bezeichnungsweise zu sichern:
Prüfungstermin_Prüfungsnummer_erster Buchstabe Vor- und Familiennamen_Prüfungsteil,
z. B.: W24_11111_JM_Vorbereitung.pdf

1 Technologieschema



2 Anlagenbeschreibung

In der Tiefgarage eines Bürogebäudes (siehe Grundrissplan Seite 21) sollen die durch Verbrennungsmotoren entstehenden Abgase über eine Abluftanlage abgesaugt werden. Die Montage der Anlage wurde bereits bauseits von einer Fachfirma durchgeführt. Des Weiteren soll eine CO-Warnanlage zur Überwachung der Kohlenmonoxidkonzentration installiert werden.

Die Abluftanlage soll über den Schalter -S1 in der Betriebsart „Hand“ oder „Automatik“ betrieben werden können. Dabei soll der Abluftmotor -M1 der Abluftanlage in der Betriebsart „Hand“ im Dauerbetrieb und in der Betriebsart „Automatik“ nur von Montag bis Freitag während den Büroarbeitszeiten von 6:00 bis 18:00 Uhr in Betrieb sein. Der eingesetzte Abluftmotor -M1 verfügt über einen integrierten Motorvollschutz mit Kaltleiter-Temperaturfühlern und soll im Fehlerfall durch ein Motorvollschutz-Steuergerät -B2 abgeschaltet werden. Die Kenndaten des Abluftmotors -M1 sind aus dem Leistungsschild zu entnehmen.

Die Inbetriebnahme des Abluftmotors -M1 soll über ein Schütz -Q2 erfolgen und der Betrieb über eine Meldeleuchte -P1 „Betrieb“ angezeigt werden. Die Überwachung des Abluftmotors -M1 soll über das Motorvollschutz-Steuergerät -B1 erfolgen. Meldet dieses eine Störung, soll der Abluftmotor -M1 abgeschaltet und die Störung über eine Meldeleuchte -P2 „Störung“ angezeigt werden.

Die CO-Warnanlage setzt sich aus der CO-Zentrale -K2, dem CO-Sensor -B2, dem Warntransparent -P3 und der Hupe -P4 zusammen. Mithilfe des CO-Sensors -B2 und der CO-Zentrale -K2 soll die Kohlenmonoxidkonzentration in der Tiefgarage überwacht werden. Die CO-Warnanlage -K2 kann bis zu 4 CO-Sensoren auswerten und bei Überschreiten der individuell für jeden CO-Sensor einstellbaren Schwellwerte unterschiedliche Systeme ansteuern. In der vorliegenden Anlage sollen bei Überschreiten einer Kohlenmonoxidkonzentration von 300 ppm am CO-Sensor -B2 von der CO-Zentrale -K2 die Hupe -P3 und das Warntransparent -P3 aktiviert werden. Die CO-Zentrale -K2 verfügt des Weiteren über 4 Analogausgänge für weitere Steuerungszwecke. Hierüber werden die von den jeweiligen CO-Sensoren erfassten Kohlenmonoxidkonzentrationen im Bereich von 0–500 ppm als Analogsignal von 0–10 V ausgegeben.

Die Energieversorgung der Abluftanlage soll über einen im Technikraum auf Putz zu installierenden Schaltschrank -U1 erfolgen. In den Schaltschrank -U1 soll neben Sicherungsmaterial, Einbaugeräten und Zubehör auch das Motorvollschutz-Steuergerät -B1 eingebaut werden. Ebenso sind der Hand/Automatik-Schalter -S1 sowie die Leuchtmelder der Betriebsanzeige -P1 und der Störungsanzeige -P2 in die Tür des Schaltschranks einzubauen. Die Unterverteilung -U1 ist so zu planen, dass ausreichend Reserve für den Anschluss einer zweiten Anlage vorhanden ist. Die Zuleitung zur Unterverteilung soll vom Hausanschlussraum der Tiefgarage in den Technikraum auf Putz verlegt und dort in der bestehenden Hauptverteilung angeschlossen werden.

Der CO-Sensor -B1 und das Warntransparent -P3 sollen in der Mitte der Garage unter der Decke montiert werden und die Hupe -P4 soll an der Garagenrückwand montiert werden. Die CO-Zentrale -K2 soll neben dem Schaltschrank -U1 im Technikraum montiert werden. Alle Leitungen in der Tiefgarage und im Technikraum sind auf Putz im Elektro-Installationsrohr oder -kanal zu verlegen.

Sie erhalten den Auftrag, die Elektroinstallation entsprechend den gültigen Regeln, Normen und Brandschutzbestimmungen anhand der folgenden Vorgaben zu planen und durchzuführen.

Vorgaben:

- Montage eines Schaltschranks -U1 im Technikraum für Sicherungsmaterial, Einbaugeräte und Zubehör, Motorvollschutz-Steuergerät -B1 sowie einer Kleinststeuerung -K1 für die von Ihnen herzustellenden Stromkreise und die Steuerung der Abluftanlage, inklusive 50 % Reserve
- Installation der Einspeisung aus der Elektroverteilung im Hausanschlussraum, mit 25 A abgesichert über eine Zuleitung (NYM 5 × 10 mm²)
- Auswahl und Installation des Schalters -S1 sowie der Meldeleuchten -P1 und -P2 im Schaltschrank -U1
- Installation der CO-Warnanlage, bestehend aus CO-Zentrale -K2, CO-Sensor -B2, Warntransparent -P3 und Hupe -P4, entsprechend den Vorgaben in der Beschreibung
- Leitungsverlegung unter Putz sowie in vorhandenen Brandschutzkanälen; Leitungsart und Dimensionierung sind fachgerecht nach den entsprechenden Normen anhand der technischen Daten der Betriebsmittel zu bestimmen.

3 Technische Daten

CO-Zentrale -K2:

- Betriebsspannung 230 V/50 Hz
- 2 Ausgänge für Signalgeber/Anzeige 24 V DC
- 4 Ausgänge analog 0–10 V DC
- 4 Regler zur Einstellung der Schwellwerte 0–500 ppm
- 4 Eingänge für CO-Sensoren 4–20 mA linear

CO-Sensor -B2:

- Gasart: Kohlenmonoxid
- Messbereich: 0–300 ppm
- Spannungsversorgung: 12–36 V DC
- Ausgangssignal: 4–20 mA linear

Warntransparent -P3:

- Leuchtmittel: LED
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Anschlussleistung: $P = 5 \text{ W}$

Hupe -P4:

- Betriebsspannung: 24 V DC
- Max. Stromaufnahme: $I = 70 \text{ mA}$
- Geräuschpegel: 98 dB

4 Programmfunktionen der Kleinststeuerung:

- Einschalten des Abluftmotors -M1 der Abluftanlage in Dauer- und Automatikbetrieb
- Abluftanlage abschalten bei Störungsmeldung von Motorvollschutz-Steuergerät -B1
- Ansteuerung Meldeleuchten -P1 „Betrieb“ und -P2 „Störung“
- Betriebszeiten im Automatikbetrieb schalten

5 Arbeitsauftrag

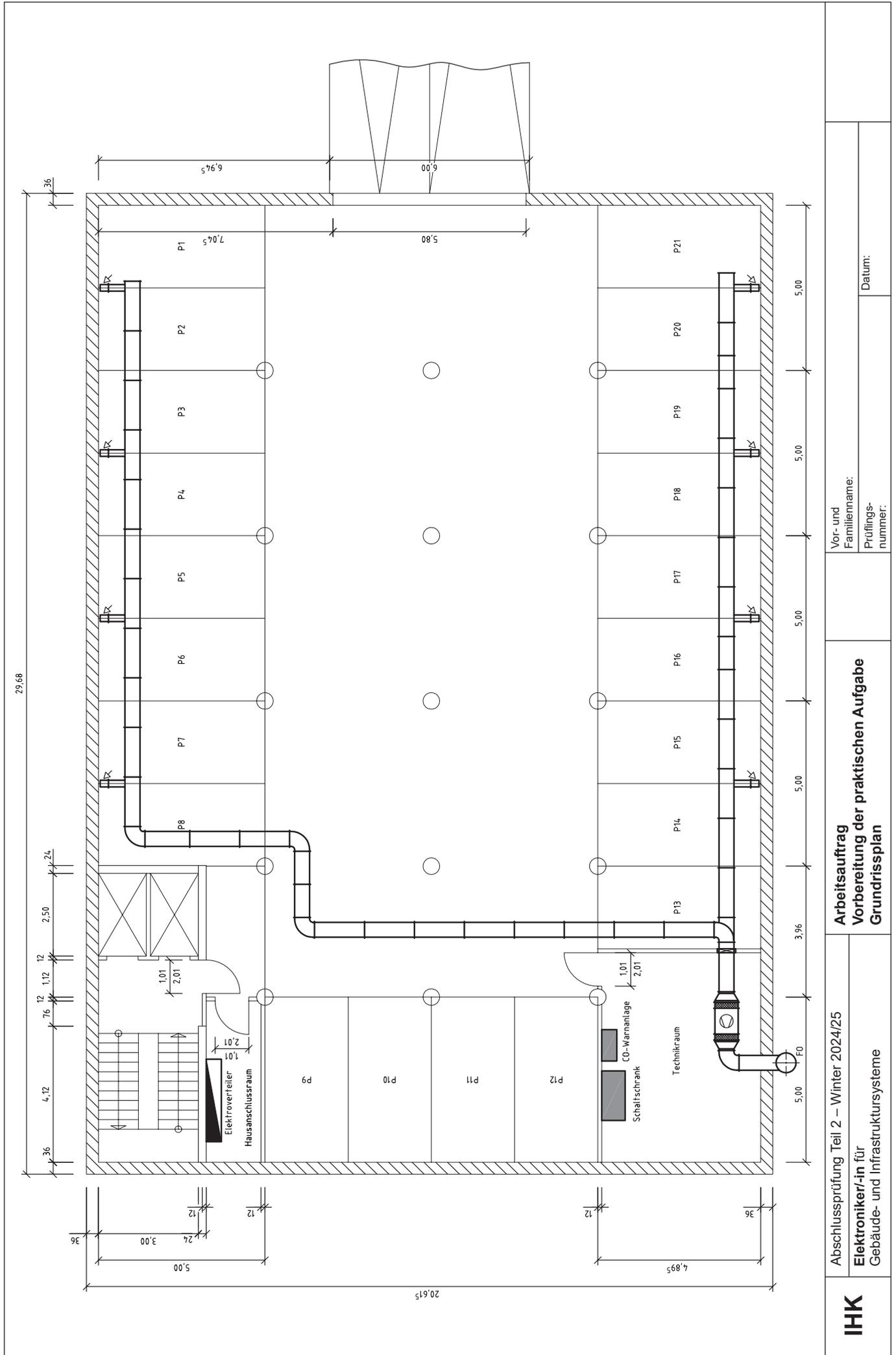
- Analysieren Sie die Auftragsbeschreibung, das Technologieschema und den Grundrissplan (Seite 21) und dokumentieren Sie in der Arbeitsplanung strukturiert die notwendigen Arbeitsschritte (Seiten 22 und 23) für die Elektroinstallation. **Hinweis:** Angebot mit Leistungsverzeichnis ist nicht Inhalt der Arbeitsplanung.
- Erstellen Sie anhand der Arbeitsschritte der Arbeitsplanung und mithilfe des Technologieschemas (Seite 18) ein Angebot mit Leistungsverzeichnis (Seiten 24 und 25) für die Elektroinstallation und das Steuerungsprogramm. Geben Sie für jeden Arbeitsschritt nachvollziehbar die darin enthaltenen Arbeiten mit geplantem Zeitaufwand und die daraus resultierenden Arbeitskosten sowie die dazu benötigten Materialien inklusive Bezugsquelle, Menge, Einzel- und Gesamtkosten an. Des Weiteren ist die im Gesamtbetrag enthaltene Mehrwertsteuer auszuweisen.
- Erstellen Sie einen einpoligen Übersichtsschaltplan (Seite 26) des Schaltschranks -U1.
- Entwickeln Sie das Steuerungsprogramm für die Abluftanlage (Seite 27) und übertragen Sie dieses in die Kleinststeuerung (-K1).
- Legen Sie Ihre Dokumentation strukturiert mit Inhaltsverzeichnis (Seite 28) in einem Schnellhefter ab.
- Unter „Bemerkungen zur Vorbereitung“ (Seite 29) können Sie Anmerkungen, Hinweise und Informationen dokumentieren, die aus Ihrer Sicht aus den Vorbereitungsunterlagen nicht hervorgehen, aber für das Verständnis Ihrer Vorgehensweise wichtig sind.
- Fügen Sie alle nötigen Systembeschreibungen bei.
- Testen Sie die Steuerung mithilfe der Simulationseinheit.
- Führen Sie an der Anlage eine Messung nach dem Prüf- und Messprotokoll (Seite 30) durch.

6 Funktionen

Operand	Betriebsmittelkennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1	-S1 (NO)	Schalter	Abluftanlage „Hand“
E2	-S1 (NO)	Schalter	Abluftanlage „Automatik“
E3			
E4			
E5	-B1 (NC)	Motorvollschutz	Störung Abluftmotor -M1
E6			
E7 (a1)			
E8 (a2)			
E9			
E10			
E11			
E12			
A1	-Q2	Schütz	Abluftmotor -M1
A2			
A3	-P1	Meldeleuchte	Abluftmotor -M1 in Betrieb
A4			
A5	-P2	Meldeleuchte	Abluftmotor -M1 Störung
A6			
A7			
A8			
A9 (V+)			
A10 (V+)			

7 Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

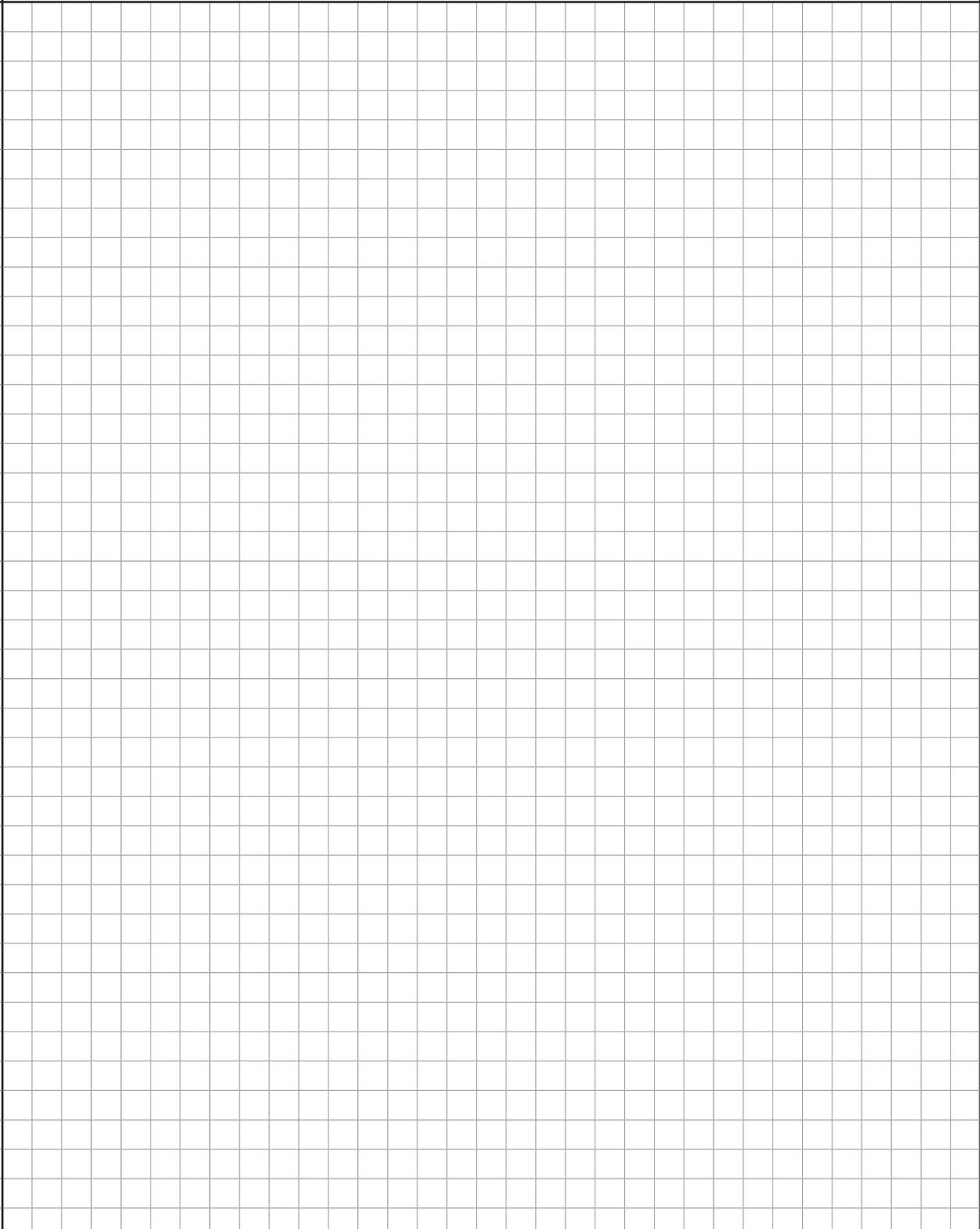
Zeitglied/ Zähler/ Analog- glied	Parameter	Funktion/Steuerung
T1	Mo.–Fr. je 6:00–18:00 Uhr	Wochenzeitschaltuhr



Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Arbeitsplanung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

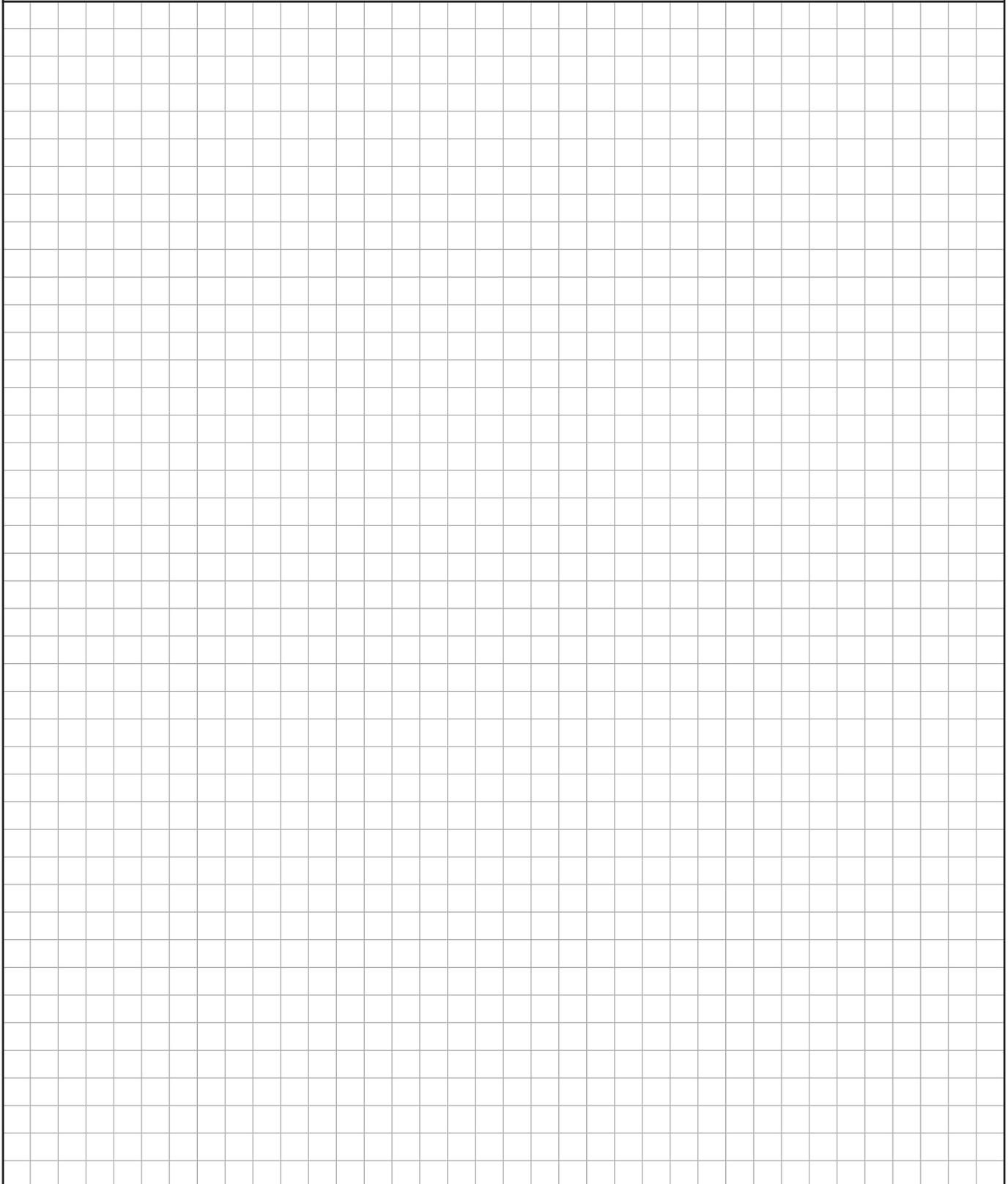
Für die Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Anlage sind die erforderlichen Arbeitsschritte von Ihnen in sinnvoller Reihenfolge zu planen und in die Tabelle einzutragen.

Nr.	Arbeitsschritte (stichwortartig oder in kurzen Sätzen formulieren)
1.	

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Übersichtsschaltplan

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Erstellen Sie einen Übersichtsschaltplan für den Schaltschrank -U1.
Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen
Ausdrucke möglich sind.



Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Steuerungsprogramm

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Erstellen Sie ein Steuerungsprogramm für die elektrische Anlage.
Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen Ausdrücke möglich sind.

A large grid area for writing the control program, consisting of a 20x30 grid of small squares.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Inhaltsverzeichnis

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Fassen Sie alle Dokumente zusammen. Ordnen Sie die notwendigen Dokumente (Bedienungsanleitungen, Datenblätter, Stromlaufpläne usw.). Listen Sie diese auf und heften Sie sie in Ihrem Schnellhefter ab. Dieses Blatt ist im Schnellhefter als Deckblatt abzuheften.

A large grid area for writing the table of contents, consisting of a 30x30 grid of small squares.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Bemerkungen zur Vorbereitung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Dokumentieren Sie hier Anmerkungen, Hinweise und Informationen, die aus Ihrer Sicht aus den Vorbereitungsunterlagen nicht hervorgehen, aber für das Verständnis Ihrer Vorgehensweise wichtig sind.

A large grid area for writing notes, consisting of a 30x30 grid of small squares. The grid is empty and occupies the majority of the page below the text instructions.

Arbeitsauftrag 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.		i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.
Auswahl der Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kennzeichnung der Stromkreise und Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zugänglichkeit der Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trenn- und Schaltgeräte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kennzeichnung N- und PE-Leiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hauptpotenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brandabschottungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leiterverbindungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zus. örtl. Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebäudesystemtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz- und Überwachungsgeräte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dokumentation/Warnhinweise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel, Leitungen und Stromschienen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz gegen direktes Berühren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erproben	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.
Funktion der Anlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spannung an -T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktion der Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drehrichtung der Motoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spannungspolarität	<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		Schutz-leiter-widerstand R_{PE} (Ω)
		Typ	Leiter An- zahl	Quer- schnitt (mm^2)	Art/Typ Charak- teristik	I_n (A)	Z_s (Ω)	I_k (A)	R_{iso} (M Ω) ohne <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/>	I_n / Art	$I_{\Delta n}$ (mA)	I_{mess} (mA)	Auslöse- zeit t_A (ms)	$U_L \leq$ _____ V AC <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> U_{mess} (V)	
			x												
			x												
			x												
			x												
			x												
			x												
			x												
			x												
			x												

Durchgängigkeit des Schutzleiters

Schutzleiterwiderstand zum Prüfungsgestell $R_{PE} =$ _____ Ω

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 <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
---------------------	--	-----------------------------	-------------------------------

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