

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

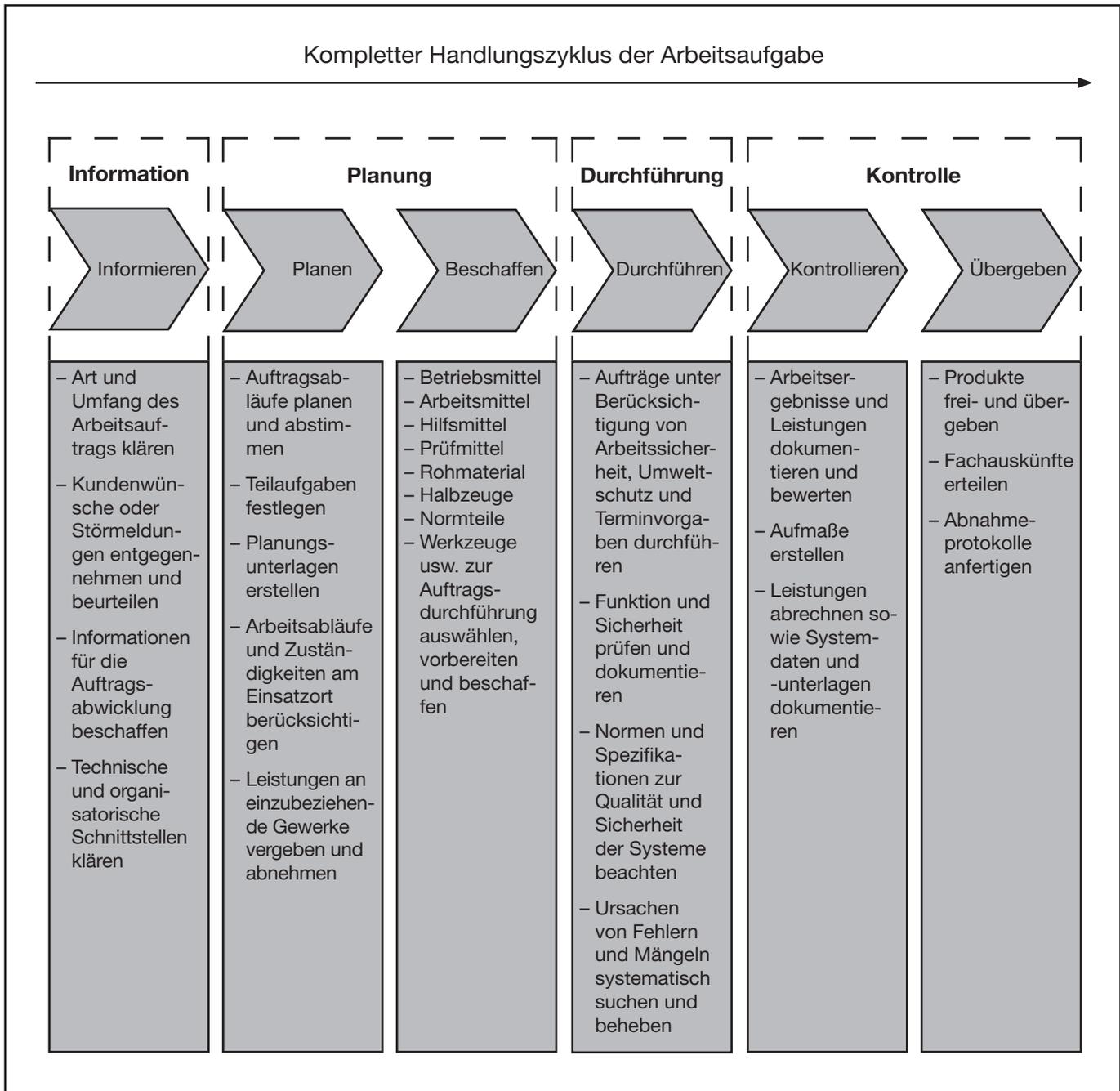
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien 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	
<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen 	<ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Aufgabenstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ 	<ul style="list-style-type: none"> - Systementwurf - Funktions- und Systemanalyse - Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
<ul style="list-style-type: none"> - Planung* Richtzeit: 1 h 30 min - Durchführung Richtzeit: 3 h 30 min - Kontrolle Richtzeit: 1 h 30 min 	<ul style="list-style-type: none"> - Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl - Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h - Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h inklusive begleitenden Fachgesprächs Vorgabezeit: 20 min 	<ul style="list-style-type: none"> - Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % - Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl - Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information - Planung - Durchführung - Kontrolle <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> - der aufgabenspezifischen Unterlagen - eines begleitenden Fachgesprächs - der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss </div>	<ul style="list-style-type: none"> - 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
			<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl
<p>*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.</p>			

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 im Bezug zur 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 7–8)
- 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 (Seite 16)
- Auftragsbeschreibung (Seiten 17 bis 19)
- Arbeitsblatt: Grundrissplan (Seite 20)
- Arbeitsblatt: Arbeitsplanung (Seiten 21, 22)
- Arbeitsblatt: Angebot mit Leistungsverzeichnis (Seiten 23, 24)
- Arbeitsblatt: Übersichtsschaltplan (Seite 25)
- Arbeitsblatt: Steuerungsprogramm (Seite 26)
- Arbeitsblatt: Inhaltsverzeichnis (Seite 27)
- Arbeitsblatt: Bemerkungen zur Vorbereitung (Seite 28)
- Arbeitsblatt: Prüf- und Messprotokoll (Seite 29)

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. Tabellenbücher
3. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
4. Schnellhefter mit Register
5. 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)

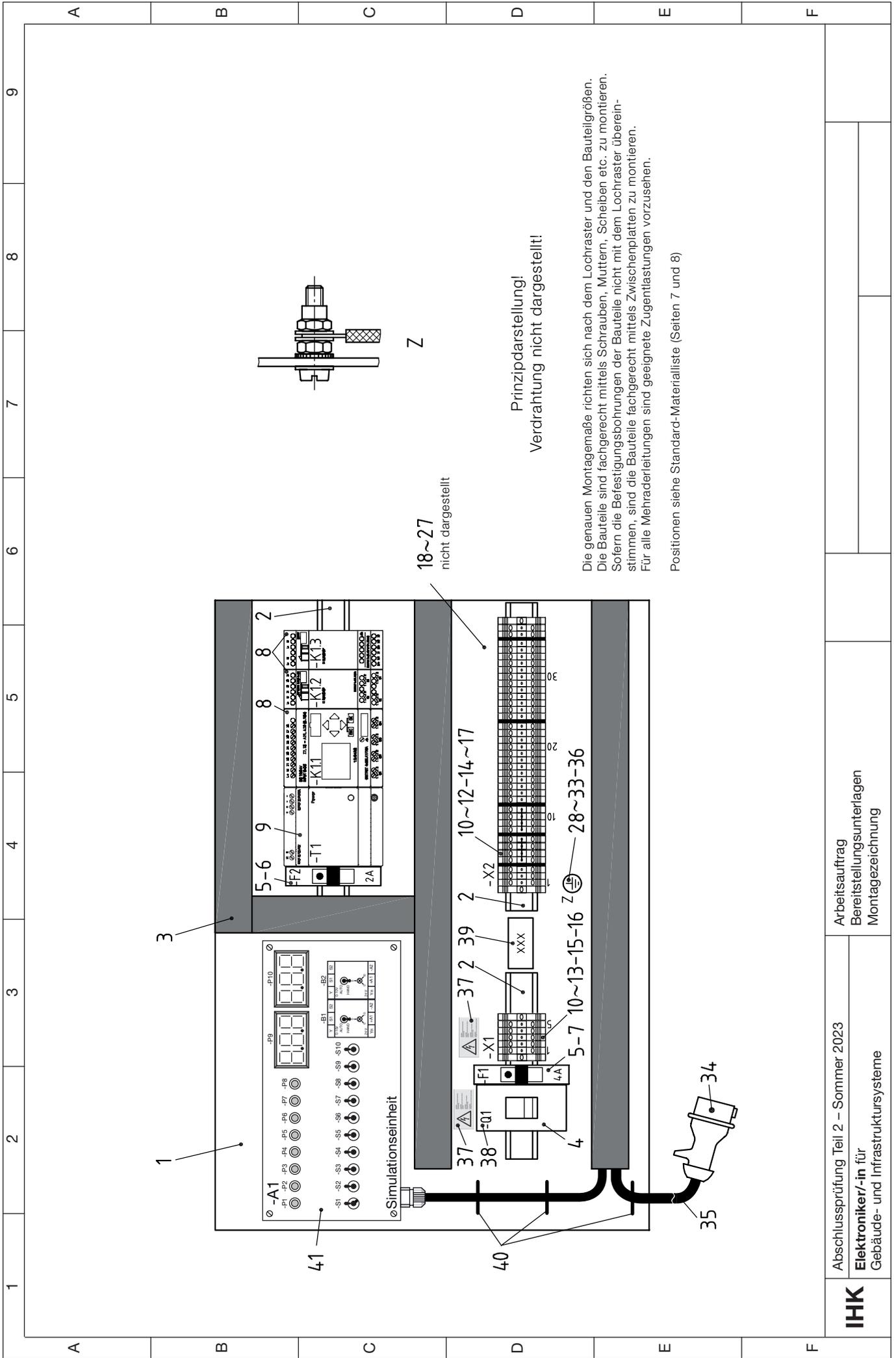
Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den gültigen Vorschriften der DGUV entsprechen. Entspricht diese nicht den Vorschriften der DGUV, ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig. Die Werkzeuge unter Punkt II (Pos.-Nrn. 1–7) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.

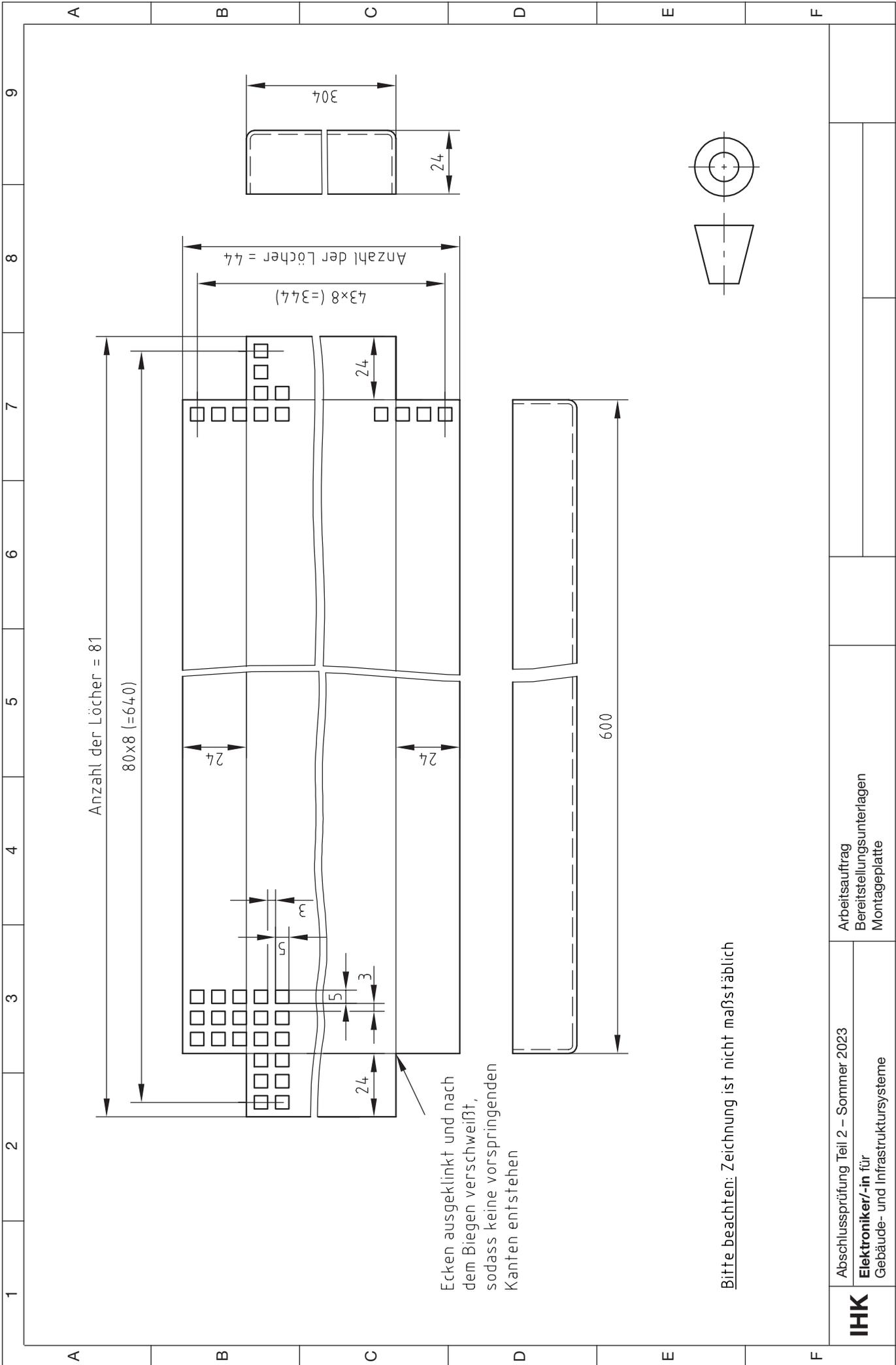
Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Standard-Materielliste**Elektroniker/-in für**
Gebäude- und Infrastruktursysteme**Allgemein**

Die Materielliste 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 50022	
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	
5	2 St.	D01-Lasttrennschalter, 1-polig, 2–16 A, 1 TE	-F1, -F2	
6	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 2 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F2	
7	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 4 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F1	
8	1 St.	24-V-Kleinsteuerung 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, 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	
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		

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
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, 400 V/16 A		
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, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm, „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“	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

24

5

3

24

24

43x8 (=344)

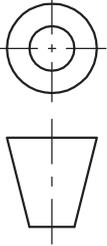
Anzahl der Löcher = 44

304

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

600

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023

Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Montageplatte

IHK

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit -A1: Stückliste

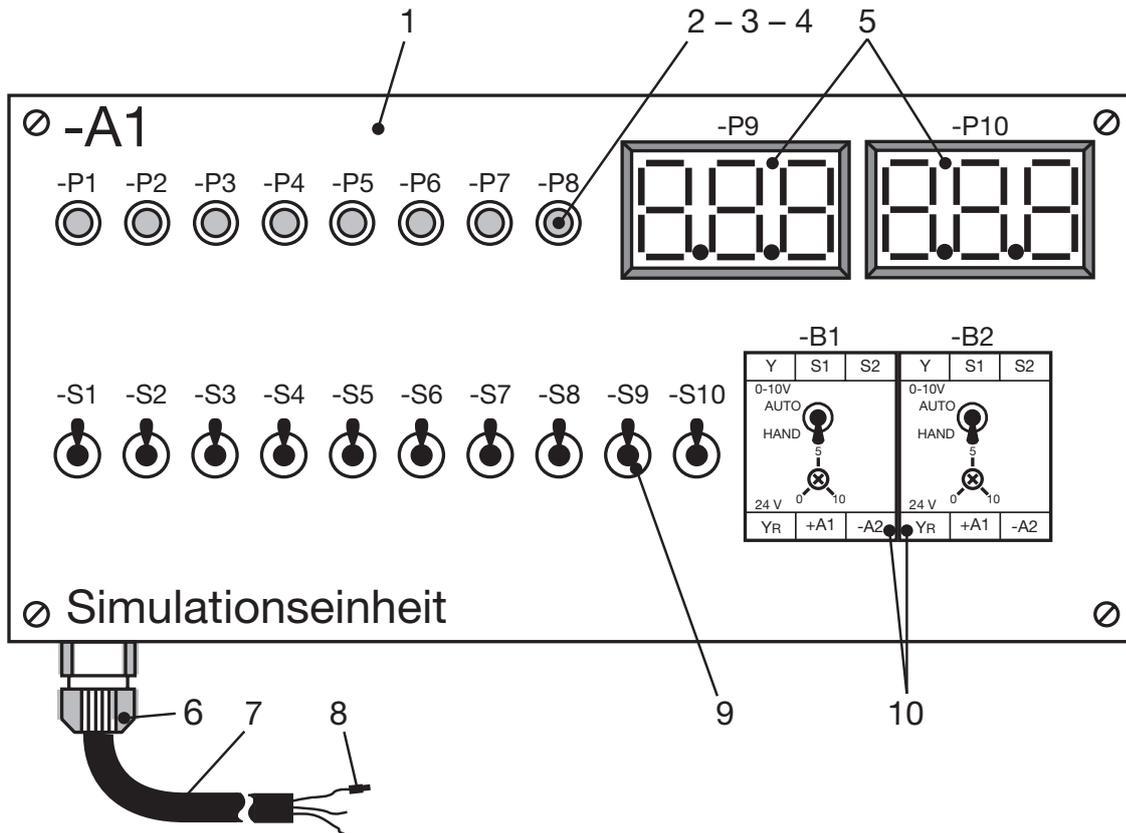
Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

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.

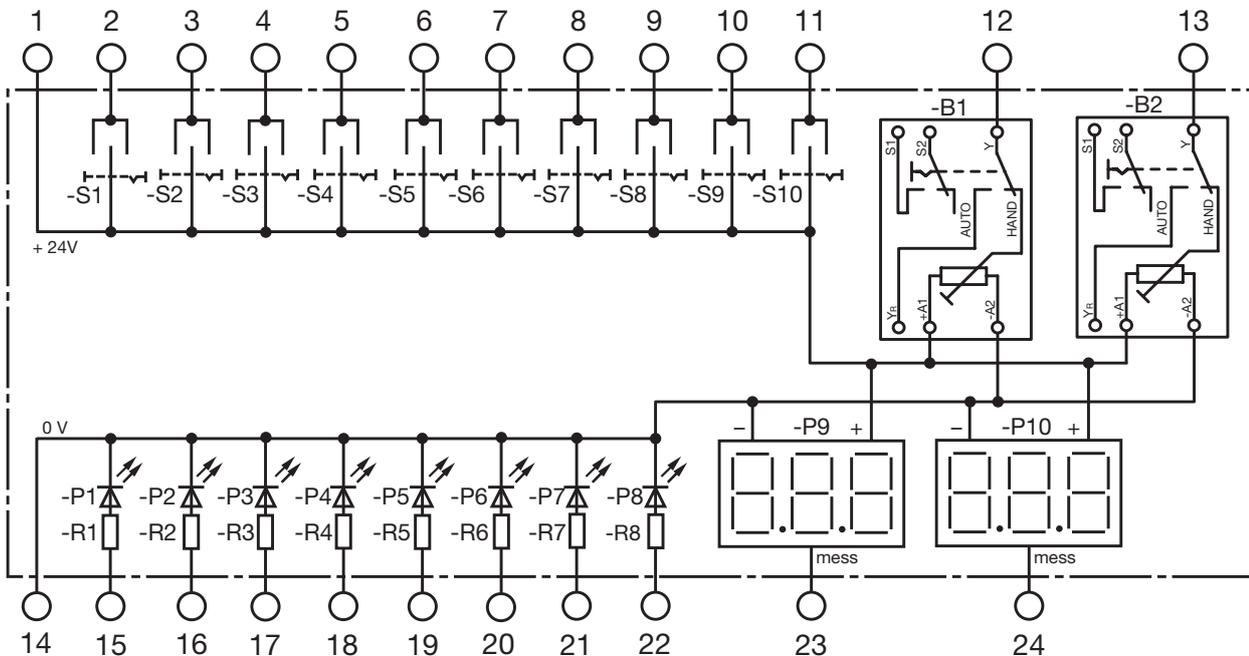
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Gehäuse (max. 230 × 130 × 60 mm) mit Frontplattenbeschriftung und Befestigungsmaterial		Beschriftung nach Gesamt-Montageskizze, Seite 12
2	8 St.	LED, Ø 5 mm, gelb, $I_F = 20 \text{ mA}$	-P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -P8	
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

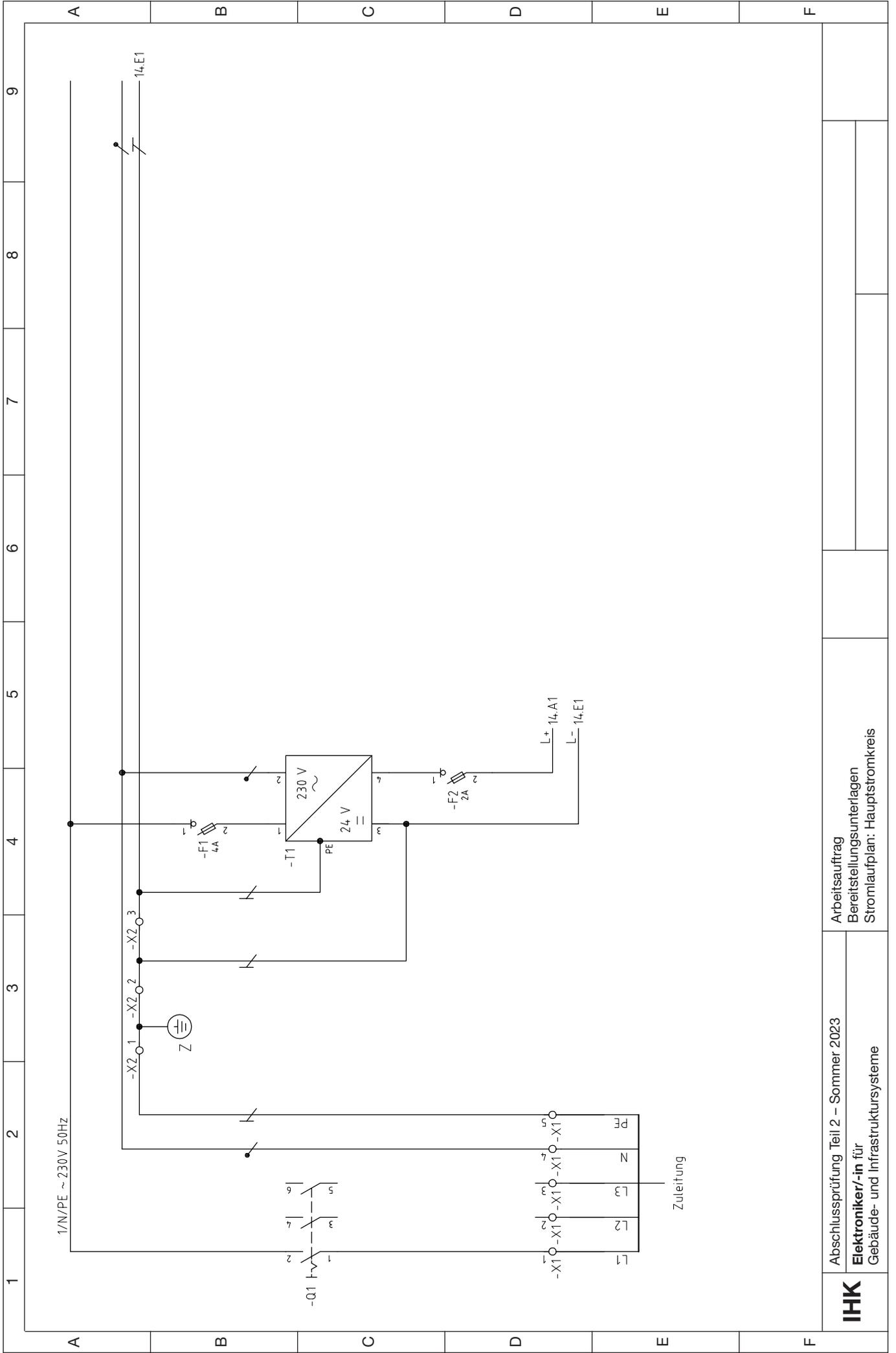


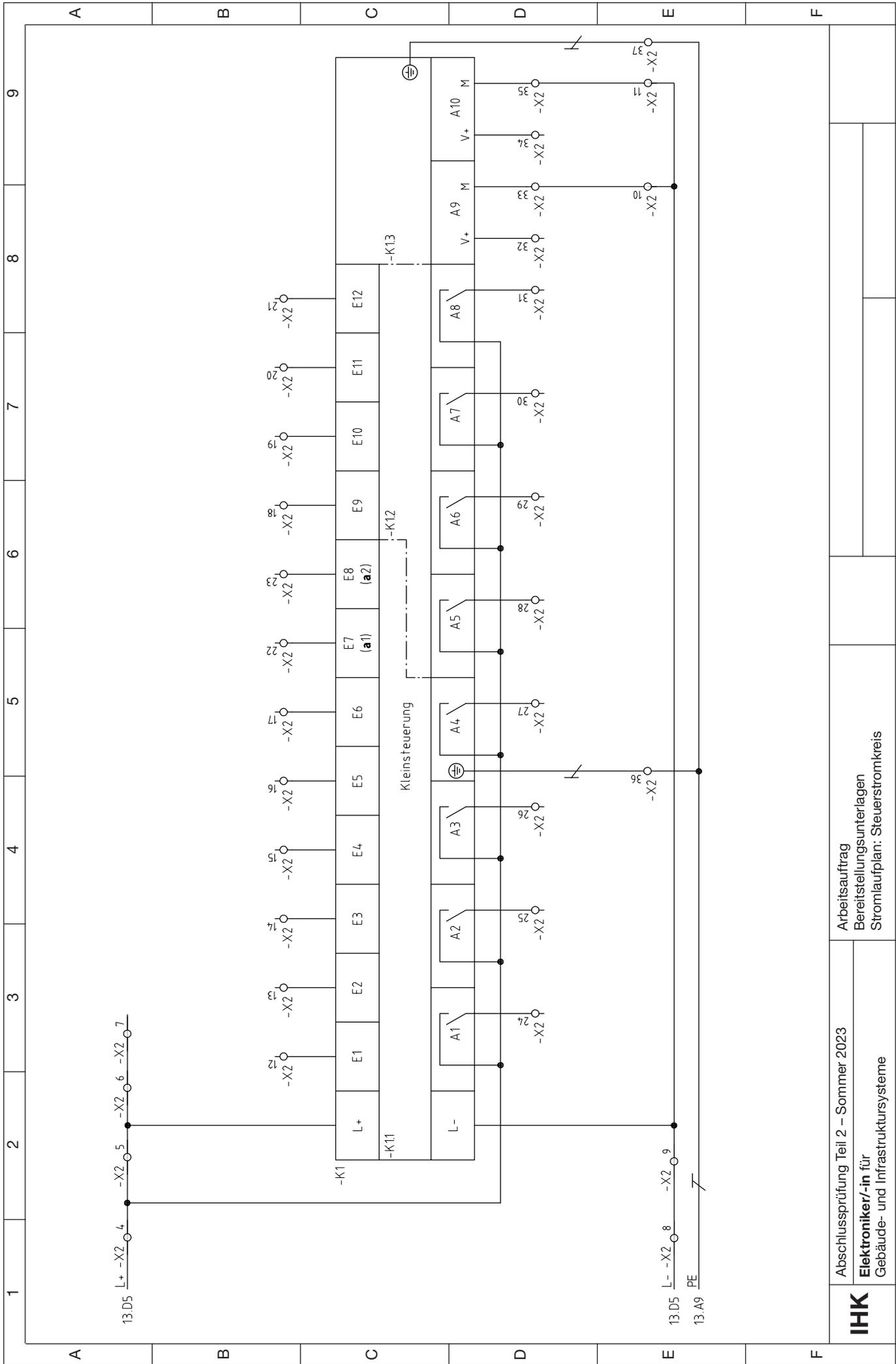
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme





Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023
Elektroniker/-in für
 Gebäude- und Infrastruktursysteme
 Arbeitsauftrag
 Bereitstellungsunterlagen
 Stromlaufplan: Steuerstromkreis



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.

Vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ haben Sie sicherzustellen, dass alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer gekennzeichnet und sortiert im vorgegebenen Schnellhefter abgelegt sind.

Die funktionsfähige Anlage und der Schnellhefter müssen am Prüfungstag (Durchführung 6 h) vorhanden sein.

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.

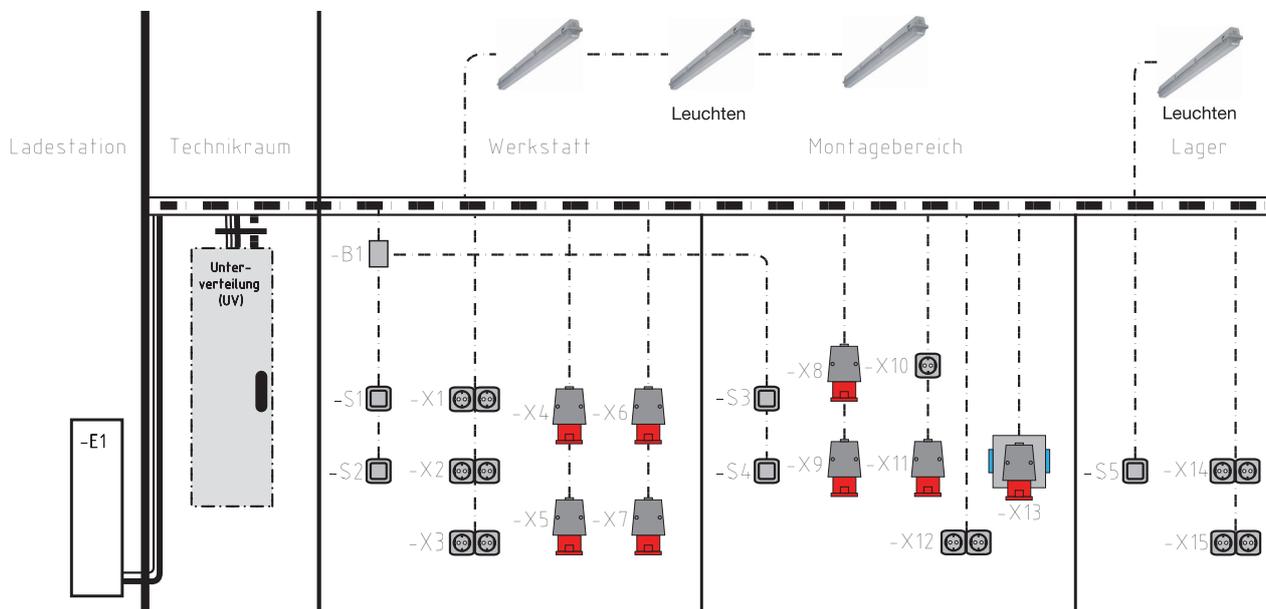
7 Abgabe

Tragen Sie die Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen zusammen und kennzeichnen Sie diese mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüfungsnummer.

Erstellen Sie anschließend für die Prüfungsunterlagen ein Register mit Inhaltsverzeichnis in sinnvoller Reihenfolge und legen Sie alles im vorgegebenen Schnellhefter ab.

Zusätzlich sind alle Unterlagen auf einem Speichermedium (z. B. CD-ROM), in gängigen Dateiformaten (z. B. PDF), am Prüfungstag (6 h) in den Prüfungsbetrieb mitzubringen.

1 Technologieschema



Legende:

- | | | | |
|--------------|---|------------|---|
| - B1 | Lichtsensoren (0-10 V) | - X4, - X6 | CEE-Steckdose 400 V/ 16 A, AP für Hebebühne |
| - E1 | Ladestation (Wallbox) 400 V/ 22 kW | - X5, - X7 | CEE-Steckdose 400 V/ 16 A, AP für Rollltor |
| - S1, - S2 | Lichtschalter Werkstatt | - X8 | CEE-Steckdose 400 V/ 16 A, AP für Reifenwuchtmaschine |
| - S3, - S4 | Lichtschalter Montagebereich | - X9 | CEE-Steckdose 400 V/ 16 A, AP für Reifenmontiermaschine |
| - S5 | Lichtschalter Lager | - X11 | CEE-Steckdose 400 V/ 16 A, AP für Ständerbohrmaschine |
| - X1 ~ - X3 | Doppelsteckdose 230 V/ 16 A, Werkstatt | - X13 | Energiewürfel in hängender Form mit 2 x 230 V/ 16 A und 1 x CEE-Steckdose 400 V/ 16 A |
| - X10 | Steckdose 230 V/ 16 A für Schleifbock | | |
| - X12 | Doppelsteckdose 230 V/ 16 A, Montagebereich | | |
| - X14, - X15 | Doppelsteckdose 230 V/ 16 A, Lager | | |

2 Anlagenbeschreibung

Ihre Firma hat den Auftrag erhalten, in einer neu errichteten KFZ-Werkstatt die Elektroinstallation durchzuführen. Bauseits wurden vom Netzbetreiber im Keller unter dem Personalbereich die Hauptverteilung (HV) inklusive Zähler sowie im Außenbereich eine Ladestation für E-Fahrzeuge installiert. Die Ladestation wurde vom Netzbetreiber nicht angeschlossen, lediglich die Zuleitungen wurden in ausreichender Länge fachgerecht bis in den Technikraum verlegt. Die Elektroinstallation der Bereiche Annahme, Handlager, Personal, Technikraum und Keller wurden bereits von einem Ihrer Kollegen durchgeführt und in der Hauptverteilung angeschlossen.

Sie erhalten den Auftrag, die Elektroinstallation für die Bereiche Werkstatt, Montagefläche und Lager sowie für die Ladestation nach den gültigen Regeln, Normen und Brandschutzbestimmungen entsprechend den folgenden Vorgaben zu planen und herzustellen.

- Montage einer Unterverteilung (UV), mit einer Anschlussleistung von 400 V/63 A im Technikraum für die von Ihnen herzustellenden Stromkreise und einer Kleinsteuerung, inklusive 100 % Reserve. Die UV ist in der Hauptverteilung (HV) anzuschließen und abzusichern. Zuleitung und Absicherung sind ebenfalls auszuwählen und zu installieren.

An diese Unterverteilung (UV) sind folgende Betriebsmittel (siehe auch Technologieschema) anzuschließen:

- Ladestation mit Anschlussleistung 400 V/22 kW über einen Zwischenzähler
- 7 × CEE-Steckdose 400 V/16 A Aufputz in der Werkstatt und der Montagefläche für die im Technologieschema angegebenen Betriebsmittel
- Energiewürfel in hängender Form mit 1 × CEE-Steckdose 400 V/16 A und 2 × Steckdose 230 V/16 A über der Werkbank in der Montagefläche

- 3 × Doppelsteckdose 230 V/16 A in der Werkstatt
Je eine Doppelsteckdose an jeder Hebebühne und eine Doppelsteckdose rechts neben dem Eingang zum Technikraum
- 1 × Steckdose für Schleifbock und 1 × Doppelsteckdose je 230 V/16 A in der Montagefläche
- 2 × Doppelsteckdose 230 V/16 A im Lager
- Beleuchtung für Werkstatt, Montagefläche und Lager inklusive Zuleitungen und Schalter sind wie folgt zu installieren:
 - Beleuchtung für Werkstatt und Montagefläche mit mindestens $E_v = 300 \text{ lx}$ in zwei Gruppen, über Kleinsteuerung mit je zwei Schaltstellen pro Gruppe und über einen analogen Lichtsensor (0–10 V) tageslichtabhängig ($E_v < 300 \text{ lx}$ alle an und $E_v > 300 \text{ lx}$ alle aus) gesteuert
 - Beleuchtung Lager mit mindestens $E_v = 300 \text{ lx}$ unabhängig von Kleinsteuerung direkt geschaltet.
- Kleinsteuerung inklusive Absicherung in UV installieren
- Alle Betriebsmittel sind auf Putz zu installieren und entsprechend den gültigen Normen abzusichern.
- Leitungsverlegung auf Putz in Kabelkanälen, Installationsrohren oder Kabeltrassen. Ausführung, Anzahl und Anordnung sind fachgerecht nach den entsprechenden Normen anhand des Grundrissplans (Seite 20) zu bestimmen.

4 Programmfunktionen der Kleinsteuerung:

- Ein- und Ausschalten der Beleuchtung in Werkstatt und Montagefläche über
 - Lichtsensor -B1 ($E_v < 300 \text{ lx}$ ein; $E_v > 300 \text{ lx}$ aus) von Montag bis Freitag in der Zeit von 6:00 bis 18:00 Uhr
 - Schalter -S1, -S2 für Werkstatt (Gruppe 1) und -S3, -S4 für Montagefläche (Gruppe 2) unabhängig vom Lichtsensor und der Zeitschaltung
- Auswertung folgender Signale vom Kommunikationsmodul der Ladestation -E1 für Anzeige in Unterverteilung:
 - Betriebsbereit, Anzeige über Meldeleuchte -P1 (weiß)
 - Störung, Anzeige über Meldeleuchte -P2 (rot)
 - Ladevorgang läuft, Anzeige über Meldeleuchte -P3 (grün)

5 Arbeitsauftrag

- Analysieren Sie die Auftragsbeschreibung, das Technologieschema und den Grundrissplan (Seite 20) und dokumentieren Sie in der Arbeitsplanung strukturiert die notwendigen Arbeitsschritte (Seiten 21 und 22) für die Elektroinstallation.

Hinweis: Angebot mit Leistungsverzeichnis ist nicht Inhalt der Arbeitsplanung

- Erstellen Sie anhand der Arbeitsschritte der Arbeitsplanung und mithilfe des Grundrissplans (Seite 20) ein Angebot mit Leistungsverzeichnis für die Elektroinstallation und das Steuerungsprogramm (Seiten 23 und 24). 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 auf dem Grundrissplan (Seite 20) den nummerierten Installationsschaltplan für die von Ihnen geplante Elektroinstallation.
- Erstellen Sie einen einpoligen Übersichtsschaltplan (Seite 25) der Unterverteilung.
- Entwickeln Sie das Programm für die Beleuchtungssteuerung und die Überwachung der Ladestation -E1 (Seite 26) und übertragen Sie dieses in die Kleinsteuerung (-K1).
- Legen Sie Ihre Dokumentation strukturiert mit Inhaltsverzeichnis (Seite 27) in einem Schnellhefter ab.
- Unter „Bemerkungen zur Vorbereitung“ (Seite 28) 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.

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Auftragsbeschreibung

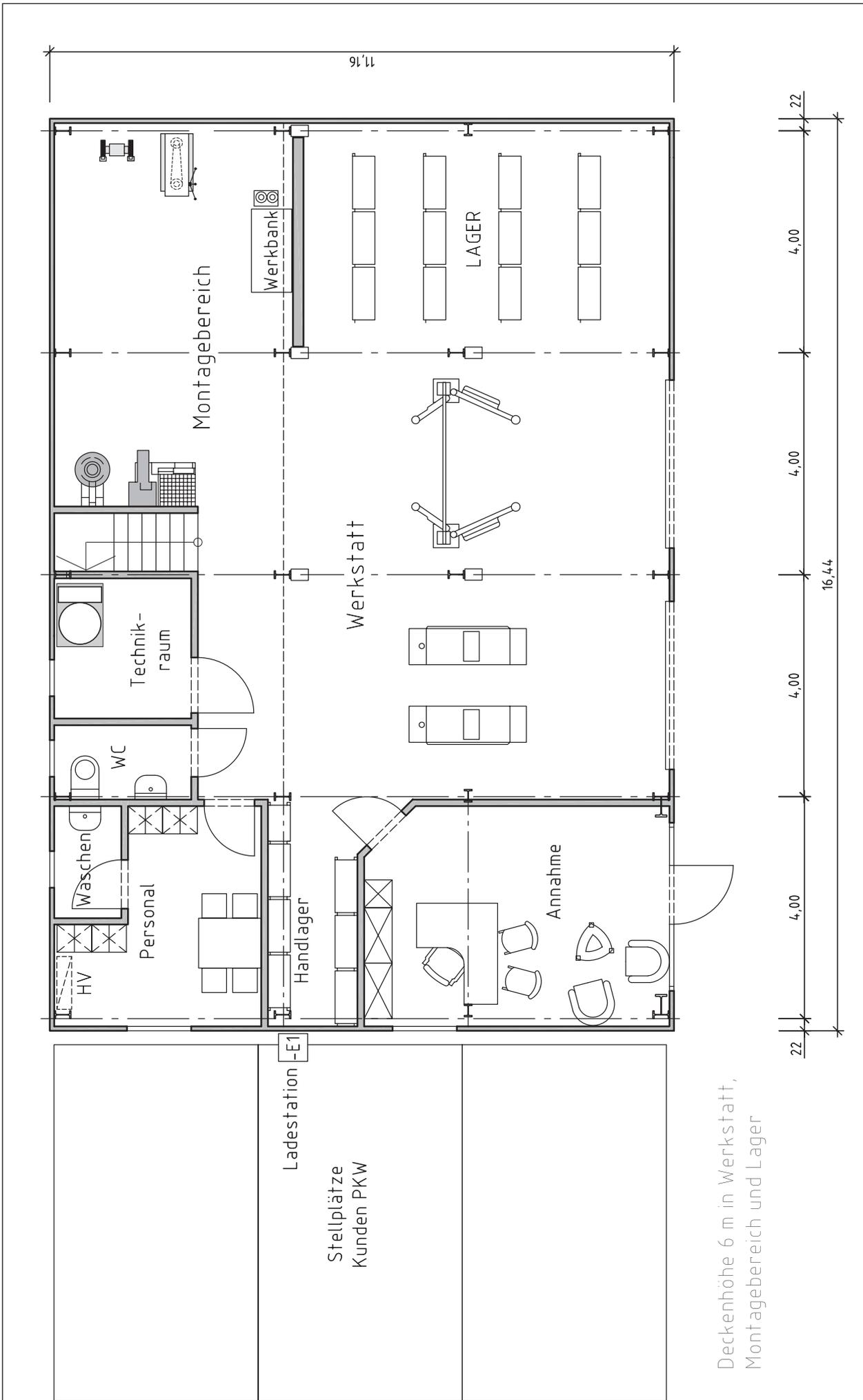
Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

6 Funktionen

Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1	-S1, -S2 (NO)	Schalter	Beleuchtung Werkstatt „EIN/AUS“
E2	-S3, -S4 (NO)	Schalter	Beleuchtung Montagefläche „EIN/AUS“
E3			
E4			
E5			
E6			
E7 (a1)	-B1	Sensor	Lichtsensor (0–10 V)
E8 (a2)			
E9	-E1.K1 (NO)	Relaiskontakt potentialfrei	Ladestation -E1, Betriebsbereit (1 = EIN)
E10	-E1.K2 (NC)	Relaiskontakt potentialfrei	Ladestation -E1, Störung (0 = Störung)
E11	-E1.K3 (NO)	Relaiskontakt potentialfrei	Ladestation -E1, Ladevorgang (1 = EIN)
E12			
A1	-Q2	Schütz	Beleuchtung Werkstatt
A2	-Q3	Schütz	Beleuchtung Montagefläche
A3			
A4			
A5			
A6	-P1	Meldeleuchte (weiß)	Ladestation -E1 „Betriebsbereit“
A7	-P2	Meldeleuchte (rot)	Ladestation -E1 „Störung“
A8	-P3	Meldeleuchte (grün)	Ladestation -E1 „Ladevorgang“
A9 (V+)			
A10 (V+)			

7 Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

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



Hinweis: Zur besseren Übersicht wird empfohlen, den Grundrissplan auf DIN A3 zu vergrößern.

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2023	Vor- und Familienname: Prüfungsnummer:	Datum:
	Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme	Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Grundrissplan	

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Arbeitsplanung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

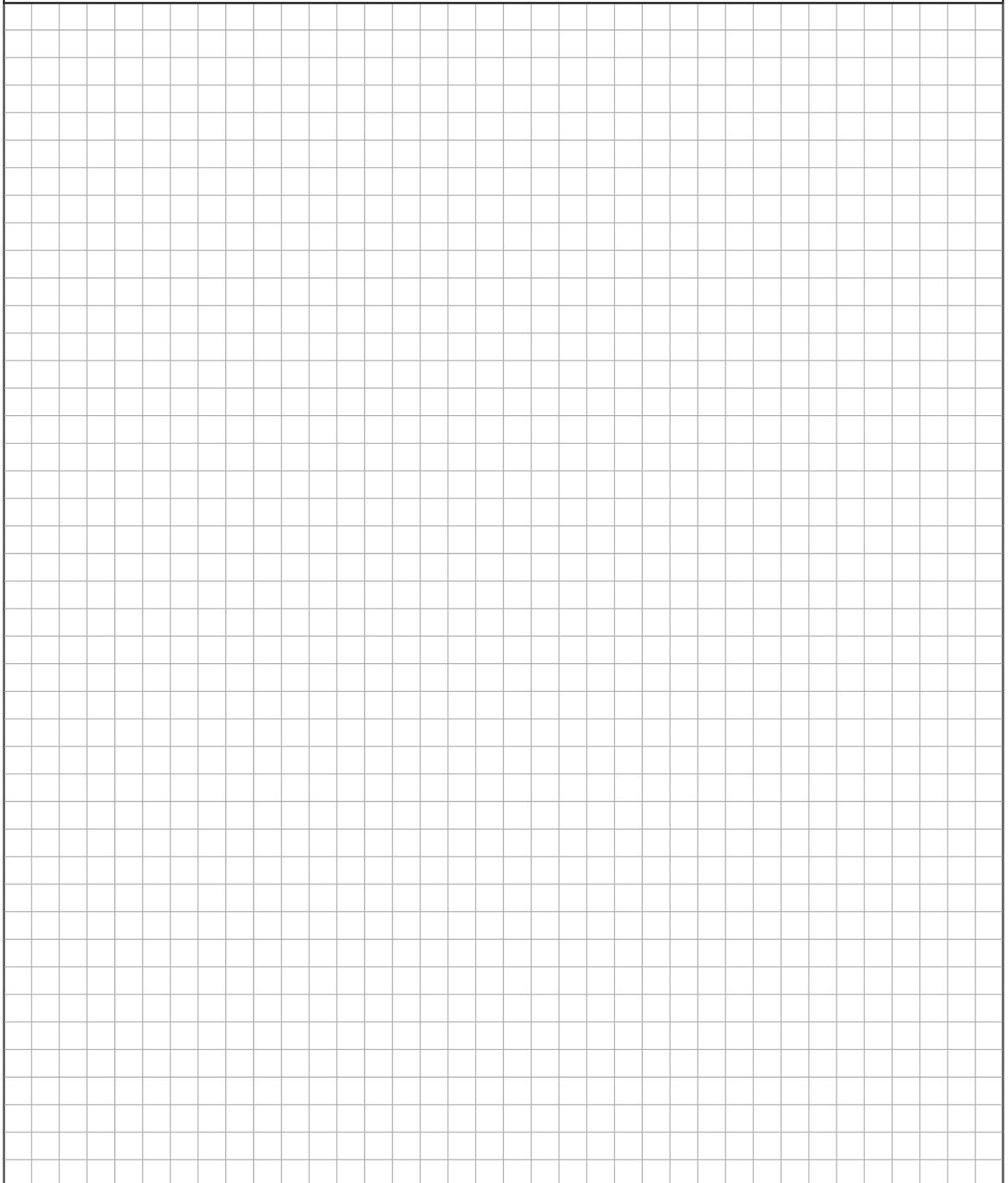
Für die Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Anlage sind die erforderlichen Arbeitsschritte von Ihnen in sinnvoller Reihenfolge zu planen und in die Tabelle einzutragen.

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

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Übersichtsschaltplan

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

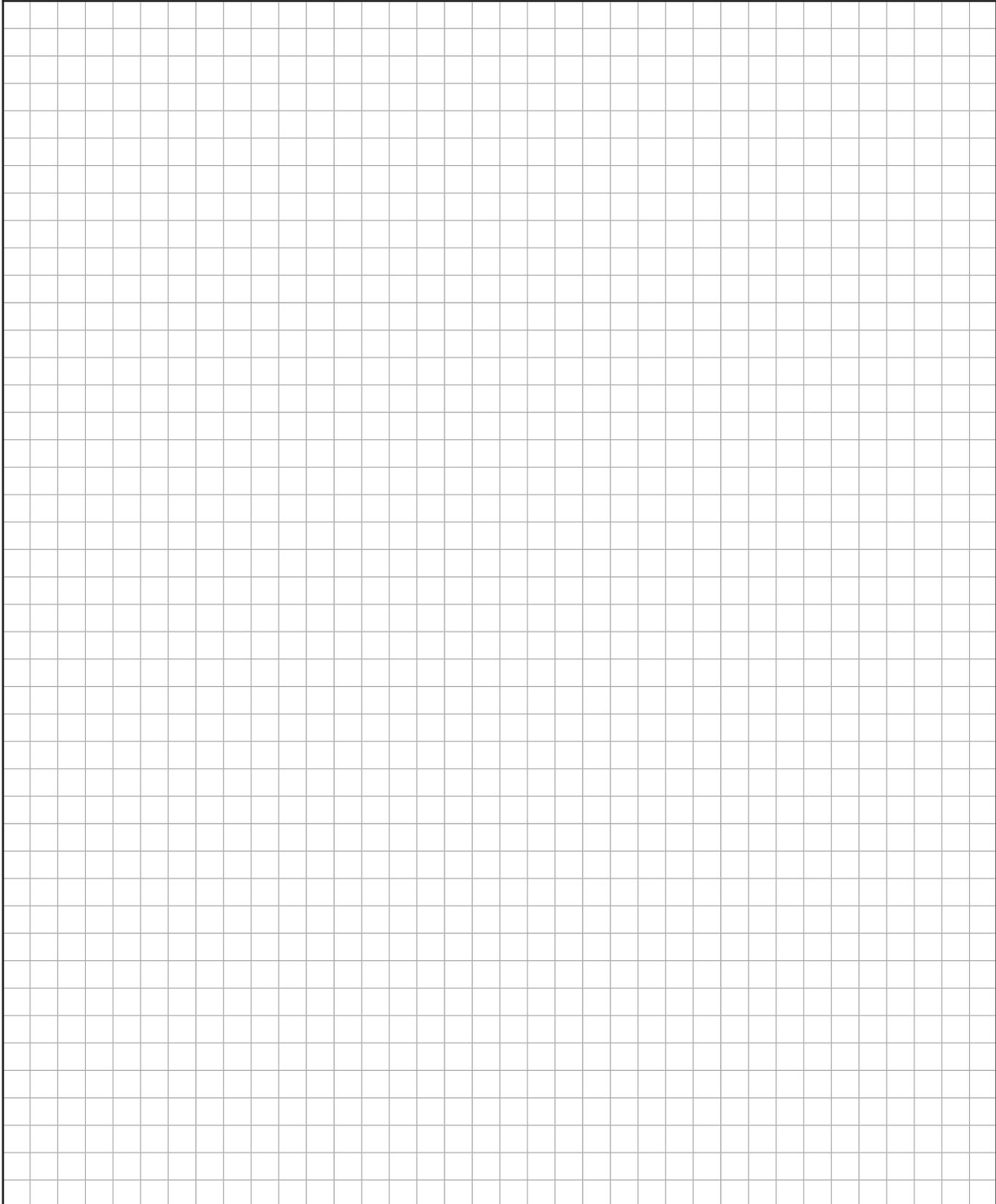
Erstellen Sie ein Übersichtsschaltplan für die Unterverteilung.
Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen
Ausdrucke möglich sind.



Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Steuerungsprogramm

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

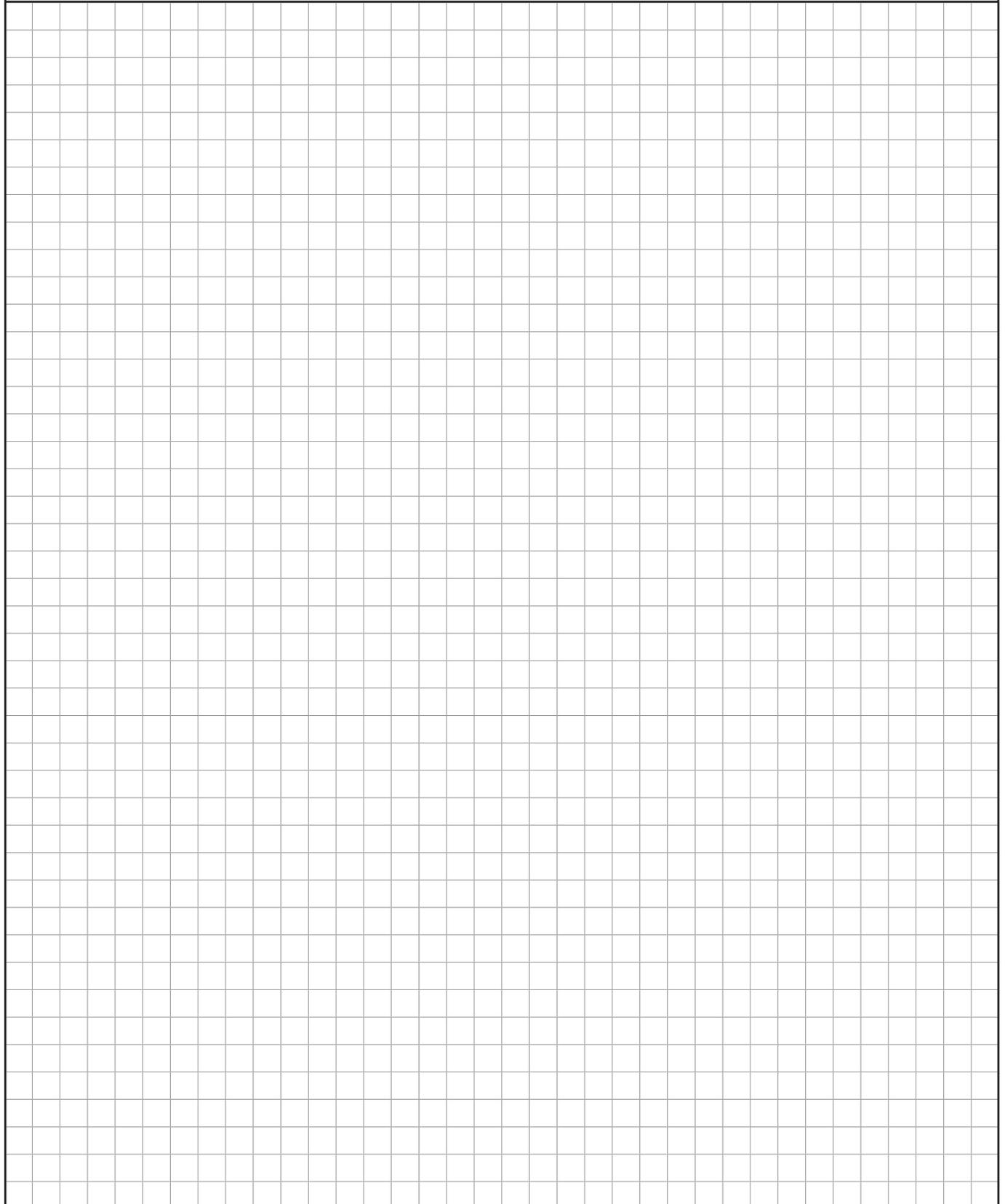
Erstellen Sie ein Steuerungsprogramm für die elektrische Anlage.
Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen
Ausdrucke möglich sind.



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.



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 header and 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, Kurzschluss-strom		Isolations-widerstand R_{iso} (M Ω) ohne <input type="checkbox"/> 1 mit <input type="checkbox"/> 2 Verbraucher	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)			Berührungs-spannung $U_L \leq$ _____ V AC <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> U_{mess} (V)	Schutz-leiter-widerstand $R_{PE low}$ (Ω)
		Typ	Leiter Querschnitt (mm ²) An-zahl	Art/Typ Charakteristik	I_n (A)	Z_s (Ω)	I_k (A)		$I_n / I_{\Delta n}$ (A)	I_{mess} (mA)	Auslöse-zeit t_A (ms)		
			x						1				
			x						2				
			x						1				
			x						2				
			x						1				
			x						2				
			x						1				
			x						2				
			x						1				
			x						2				

Durchgängigkeit des Potenzialausgleichs Erdungswiderstand: $R_E =$ _____ Ω

Fundamenterder <input type="checkbox"/>	Hauptwasserleitung <input type="checkbox"/>	Heizungsanlage <input type="checkbox"/>	EDV-Anlage <input type="checkbox"/>	Antennenanlage/BK <input type="checkbox"/>
Potenzialausgleichsschiene <input type="checkbox"/>	Hauptschutzleiter <input type="checkbox"/>	Klimaanlage <input type="checkbox"/>	Telefonanlage <input type="checkbox"/>	Gebäudekonstruktion <input type="checkbox"/>
Wasserzweischenzähler <input type="checkbox"/>	Gasinnenleitung <input type="checkbox"/>	Aufzugsanlage <input type="checkbox"/>	Blitzschutzanlage <input type="checkbox"/>	

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 _____