

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 2026/27**

W26 3080 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2026, 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 Ausbildenden 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

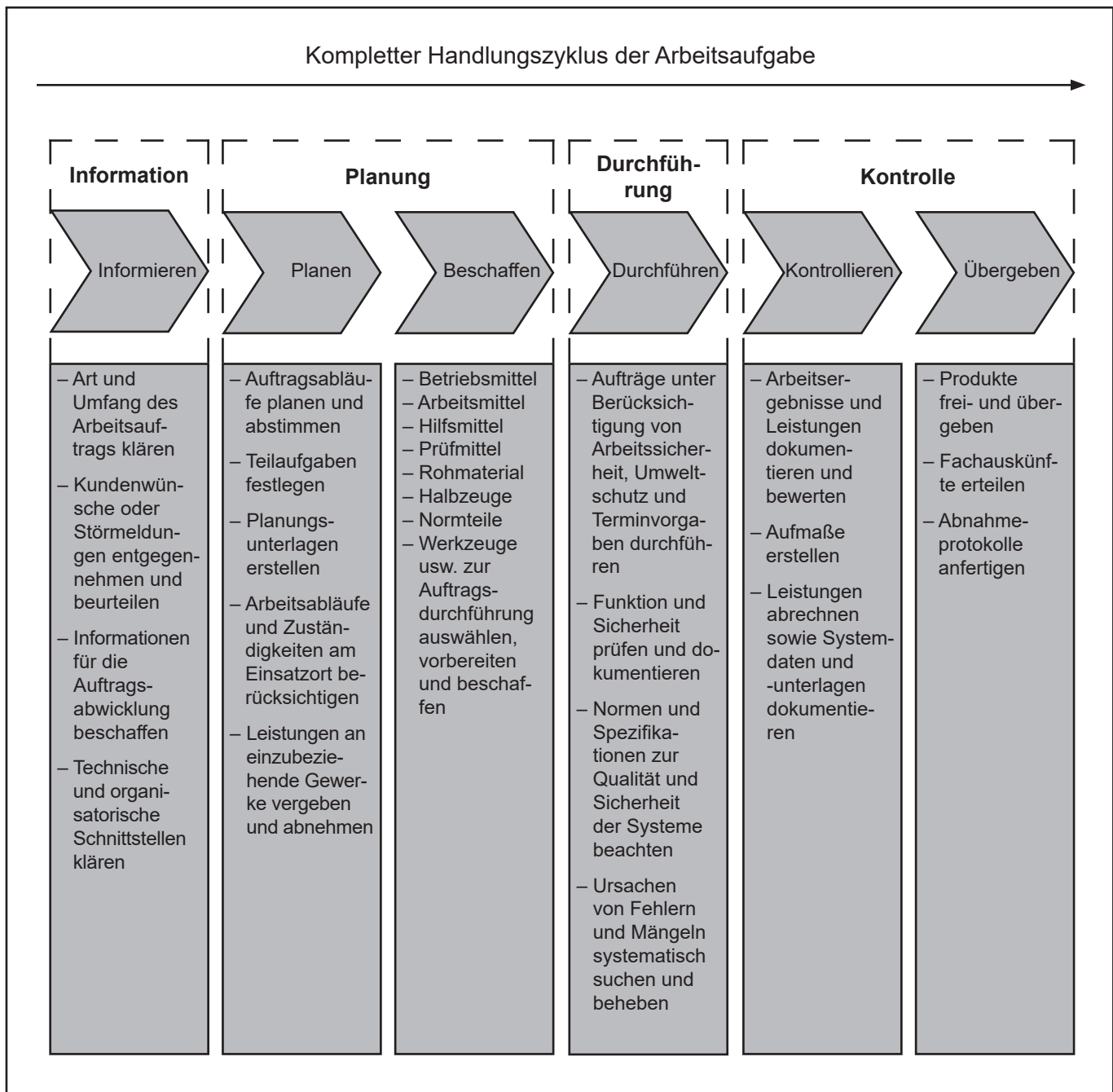
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien 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:		– Funktions- und Systemanalyse Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %
			– Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss		Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
					Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
					– Wirtschafts- und Sozialkunde Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %
					18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
					6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl
*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

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 Mobiler PC mit Software zur Programmierung der Steuerung, Erstellung von Dateien im PDF-Format und Speicherung von Daten auf dem externen Speichermedium

III 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
7. Externes Speichermedium (z. B. USB-Stick)

IV 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.-Nr. 1–7) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1 000 V) entsprechen.

Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Standard-Materialliste

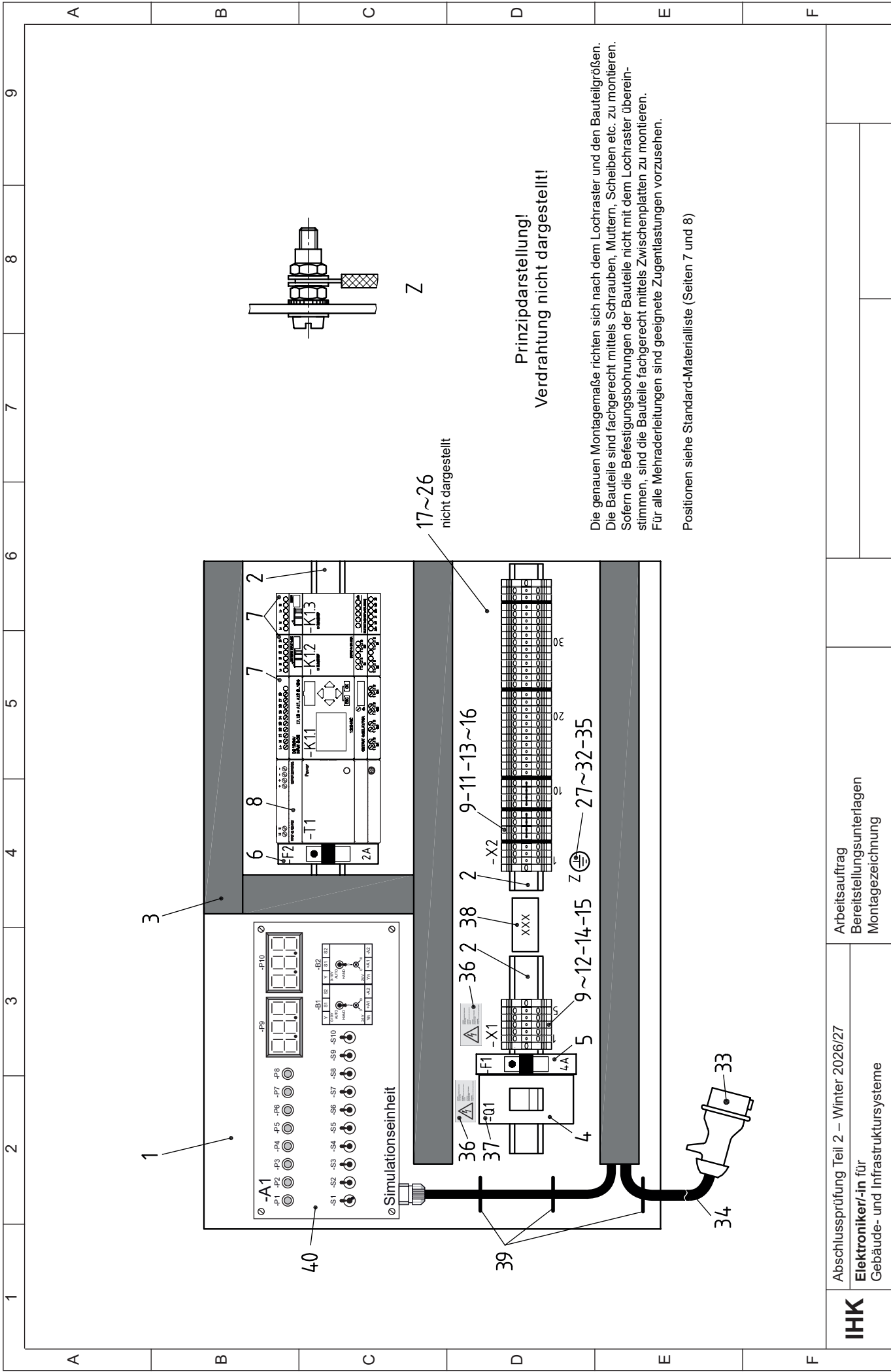
**Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme**

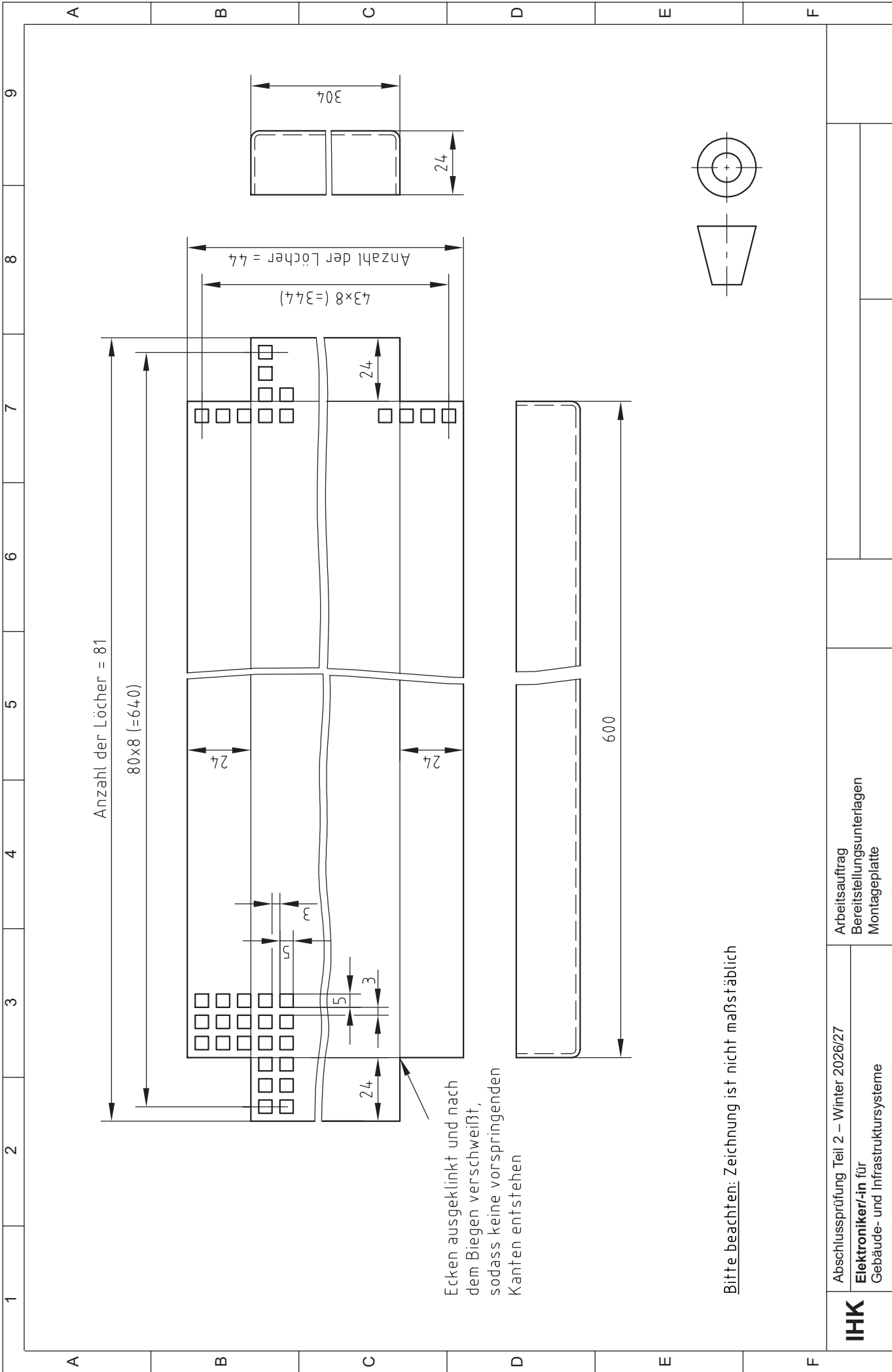
Allgemein

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 ($B \times H$) 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	1 St.	Leitungsschutzschalter, Typ B4A, 1-polig, 1 TE	-F1	
6	1 St.	Leitungsschutzschalter, Typ B2A, 1-polig, 1 TE	-F2	
7	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.
8	1 St.	Spannungsversorgung, 230 V AC/24 V DC, 2,5 A, passend zu Pos.-Nr. 7	-T1	
9	35 St.	Reihenklemme, 2,5 mm ²	-X1, -X2	
10	1 St.	Neutralleiterklemme, 2,5 mm ²	-X1	
11	6 St.	Schutzleiterklemme, 2,5 mm ²	-X1, -X2	
12	4 St.	Berührungsschutz für Reihenklemme, passend zu Pos.-Nrn. 9 und 10		
13	5 St.	Endplatte		
14	4 St.	Endwinkel		
15	42 St.	Bezeichnungsschild für Pos.-Nrn. 9 bis 11		
16	1 St.	Verbindungsbrücke, 2,5 mm ² , 10-polig (teilbar), passend zu Pos.-Nr. 9		
17	2 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , schwarz	H07V-K 1,5 mm ²	
18	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , orange	H07V-K 1,5 mm ²	
19	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , hellblau	H07V-K 1,5 mm ²	
20	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm ² , grün-gelb	H07V-K 1,5 mm ²	
21	20 m	PVC-Aderleitung, 0,75 mm ² , blau (gesättigt)	H05V-K 0,75 mm ²	
22	100 St.	Aderendhülse, 1,5 mm ² , isoliert		
23	100 St.	Aderendhülse, 0,75 mm ² , isoliert		
24	50 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm ² , isoliert		

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
25	50 St.	Doppel-Aderendhülse, 0,75 mm ² , isoliert		
26	10 St.	Kabelbinder		
27	1 St.	Crimp-Kabelschuh, 1,5 mm ² , Ø4 mm		
28	1 St.	Zylinderschraube	M4 × 20	
29	1 St.	Sechskantmutter	M4	
30	1 St.	Sechskantmutter, selbstsichernd	SM4	
31	1 St.	Zahnscheibe 4,3		
32	3 St.	Scheibe 4		
33	1 St.	CEE-Stecker, 3L + N + PE, 6 h, 400 V/16 A	DIN EN 60309	
34	ca. 3 m	PVC-Mantelleitung, schwarz	H05VV-F 5 G 1,5 mm ²	
35	1 St.	Bezeichnungsschild „PE-Anschluss“		
36	2 St.	Sicherheitshinweisschild „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“, selbstklebend, (L × B) ca. 50 × 30 mm	DIN 40008	
37	50 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)		
38	1 St.	Beschriftungsschild, ca. 60 × 30 mm		
39	3 St.	Befestigungsbinder, schraubbar (als Zugentlastung), inkl. Befestigungsmaterial		
40	1 St.	Simulationseinheit	-A1	Nach Seiten 11 und 12





Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Simulationseinheit -A1: Stückliste

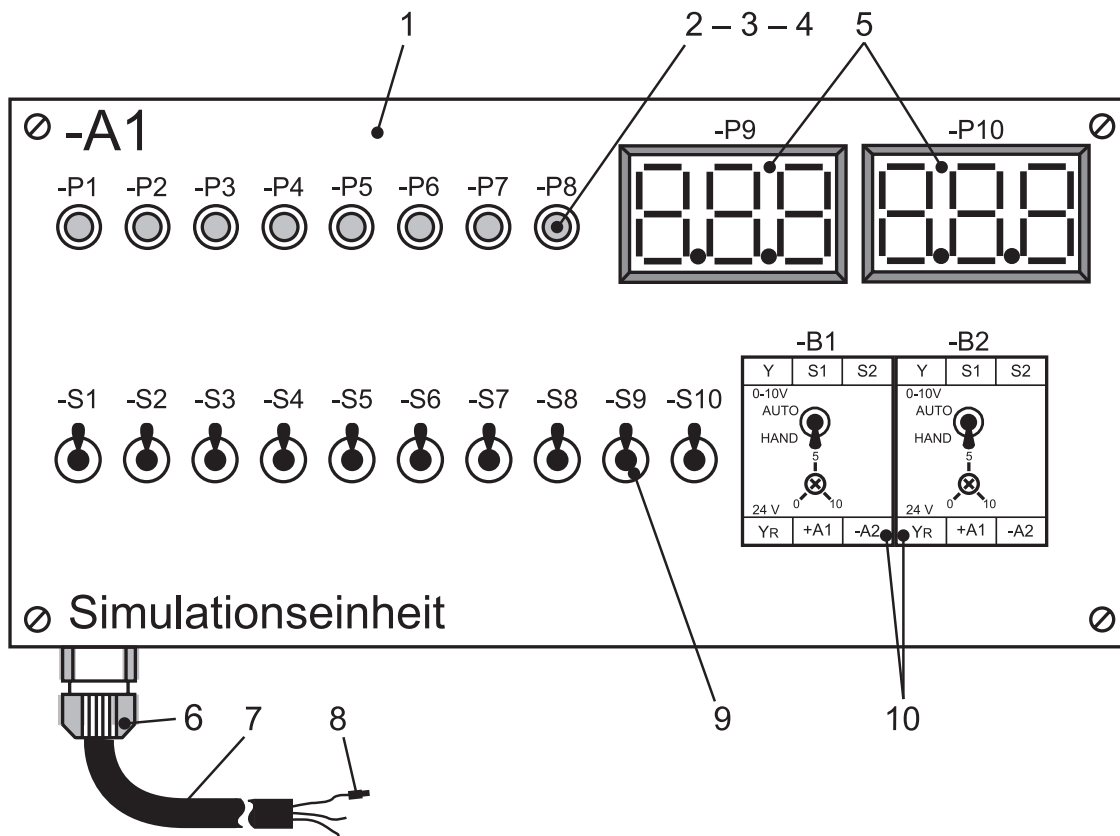
**Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme**

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.

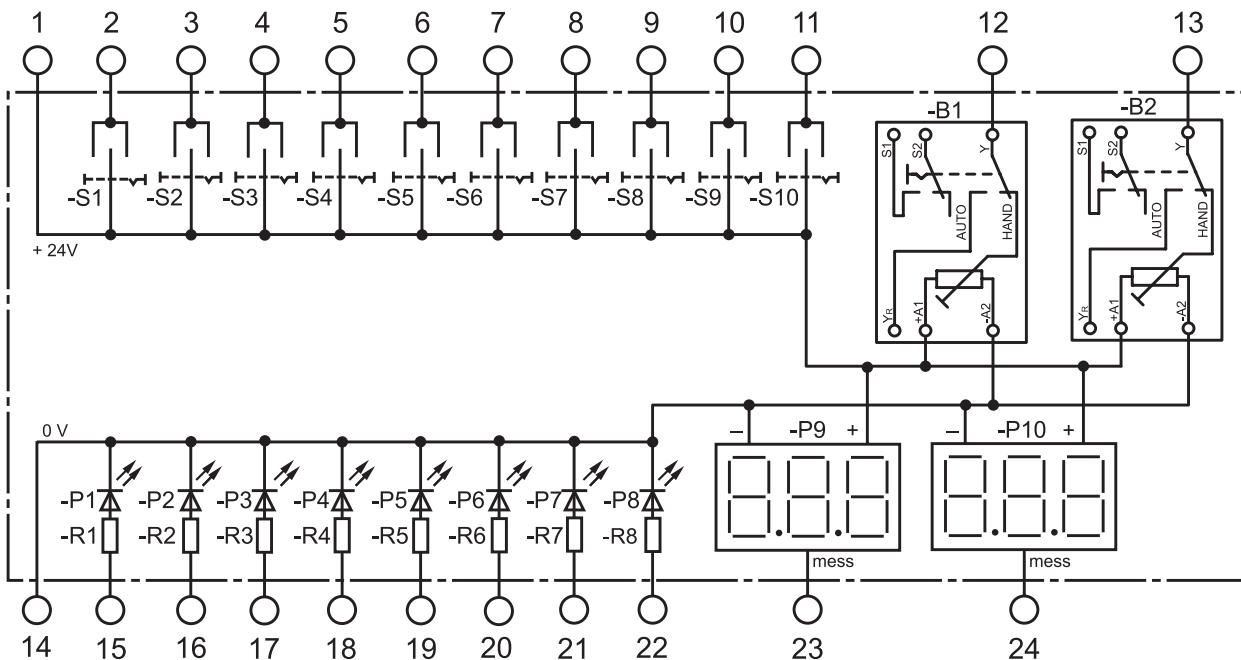
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Gehäuse (max. 230 × 130 × 60 mm) mit Frontplattenbeschriftung und Befestigungsmaterial		Beschriftung nach Gesamt-Montageskizze, Seite 12
2	8 St.	LED, Ø5 mm, gelb, $I_F = 20 \text{ mA}$	-P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -P8	
3	8 St.	Schichtwiderstand, passend zu Pos.-Nr. 2 ($U = 24 \text{ V}$, $R = 1,2 \text{ k}\Omega \pm 5 \text{ \%} / 0,25 \text{ W}$)	-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

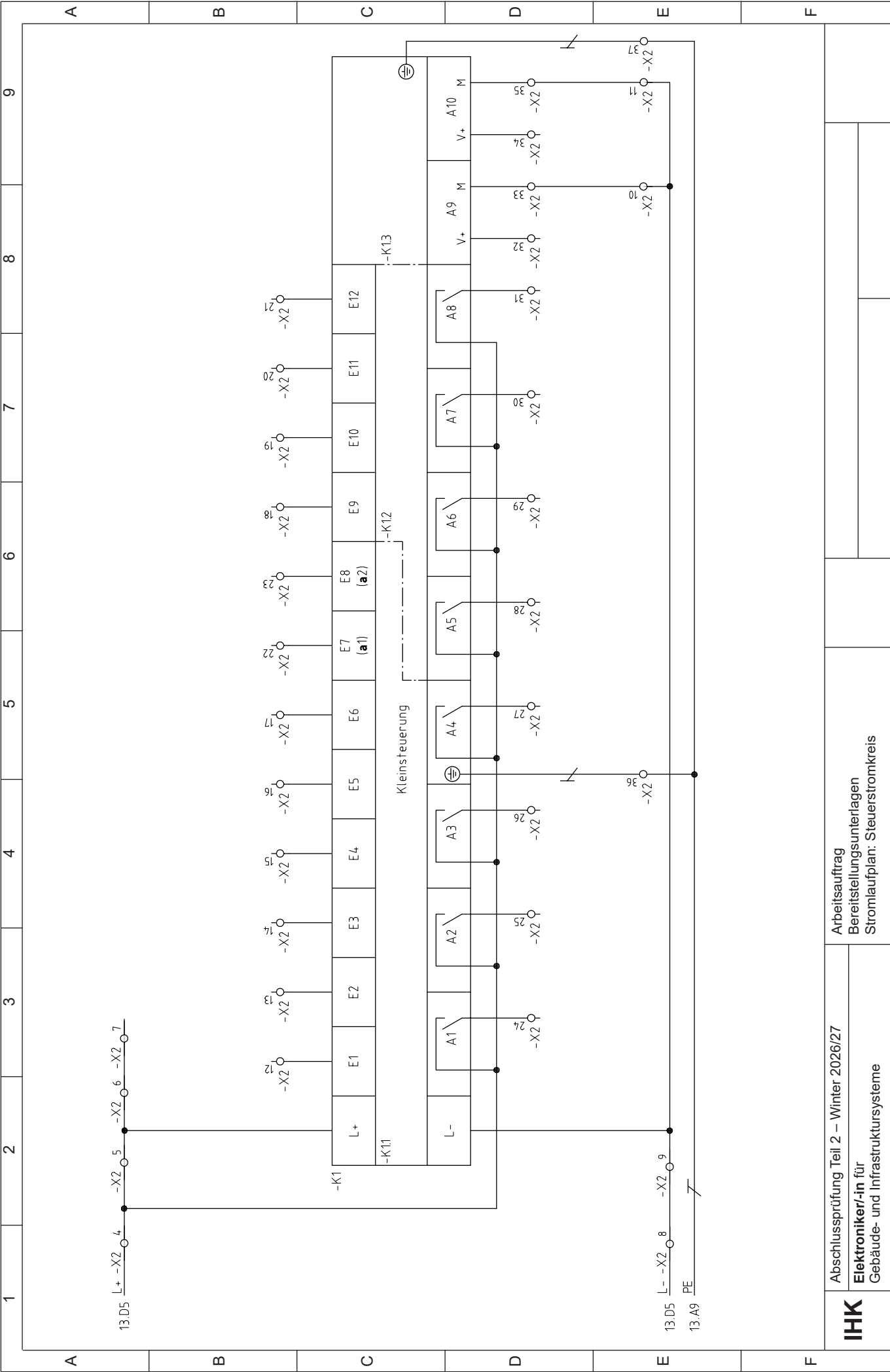


IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2026/27

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme



Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2026/27

Elektroniker/-in für

Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Steuerstromkreis

IHK

Arbeitsauftrag
Bereitstellungsunterlagen
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	analoge Eingänge	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

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Allgemeine Informationen**Elektroniker/-in für**
Gebäude- und Infrastruktursysteme**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 beigelegt 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 Kleinststeuerung programmieren und in die Kleinststeuerung 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 und das erstellte Steuerungsprogramm im PDF-Format auf dem externen Speichermedium mit folgender Bezeichnungsweise zu sichern:

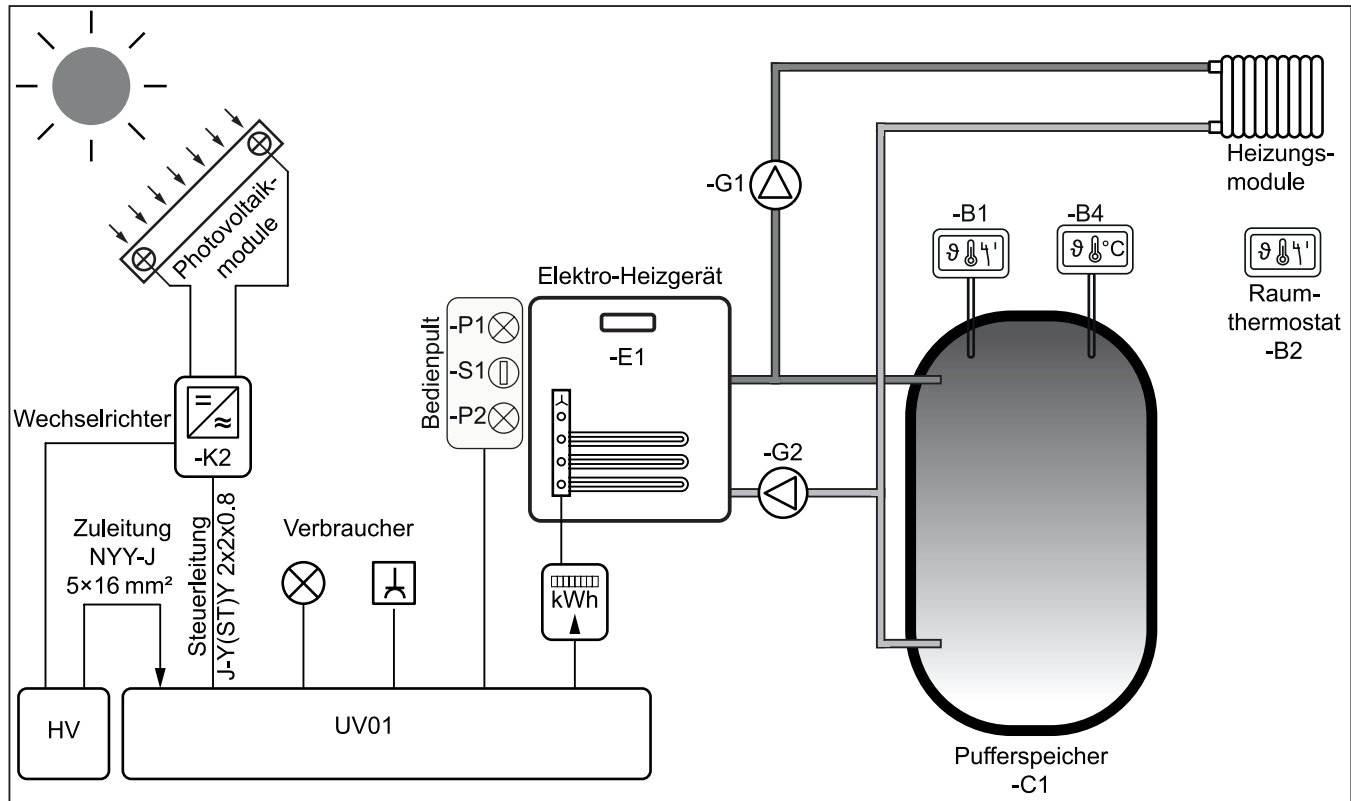
Prüfungstermin_Prüfungsnummer_erster Buchstabe Vor- und Familiennamen_Prüfungsteil

Z. B.: W26_11111_MM_Vorbereitung.pdf

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Auftragsbeschreibung

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

1 Technologieschema



Hinweis: Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nicht alle Leitungsverbindungen dargestellt.

2 Auftragsbeschreibung

Ein Kleingewerbebetrieb beabsichtigt, ein bestehendes Nebengebäude als zusätzliche Betriebsfläche zu nutzen. Das Gebäude umfasst eine Werkstatt, einen Lagerraum mit WC sowie eine Garage. Die wasserrechtlichen Anschlüsse sind vorhanden. Durch eine Fremdfirma wurde bereits eine Heizungsanlage bestehend aus einem Elektro-Heizgerät (-E1), einem Pufferspeicher (-C1) mit den eingebauten Sensoren -B1 und -B4, einer Speicherladepumpe (-G2), einer Umwälzpumpe (-G1) und Heizungsmodulen installiert.

Die elektrische Einspeisung erfolgt aus dem Hauptgebäude über eine Leitung NYY-J, 5 × 16 mm², abgesichert mit 50 A und geschützt durch einen Überspannungsschutz Typ 1.

Auf dem Hauptgebäude befindet sich eine bestehende Photovoltaikanlage inklusive Wechselrichter.

Vom Wechselrichter besteht eine Datenverbindung über eine Steuerleitung zur UV01.

Die Unterverteilung UV01 im Nebengebäude ist neu zu planen und aufzubauen. Wählen Sie gemäß den entsprechenden Normen die geeigneten Schutzorgane aus und dimensionieren Sie die Leitungen.

Für mögliche Erweiterungen muss eine Platzreserve von 50 % berücksichtigt werden.

Heizung:

Das Elektro-Heizgerät im Nebengebäude wird über den Temperaturfühler (-B4) im Pufferspeicher geregelt und kann zusätzlich über den Anlagenschalter (-S1) manuell ein- und ausgeschaltet werden. Die hydraulische Dimensionierung der beiden Pumpen (-G1 und -G2) ist so ausgelegt, dass wenn beide Pumpen aktiv sind, die Wärme priorisiert in den Heizkreislauf befördert wird.

Der Verbrauch des Heizgeräts wird mit einem Energiezähler ermittelt.

Die gesamte Heizungsanlage wird über eine Kleinststeuerung gesteuert, wie in Punkt 4 beschrieben.

Die technischen Daten der verbauten Komponenten sind unter Punkt 3 aufgeführt.

Beleuchtung und Steckdosen:

- Lagerraum:
- Allgemeinbeleuchtung mit Schalter an jedem Eingang
 - Vier Einzelsteckdosen im Raum verteilt
 - Arbeitsplatzleuchte mit Schalter am Arbeitsplatz und zwei Doppelsteckdosen

- WC:
- Allgemeinbeleuchtung mit einem Schalter am Eingang
 - Eine zusätzliche Steckdose
 - Planung, Auswahl und Installation eines Untertisch-Warmwasserspeichers
- Werkstatt:
- Allgemeinbeleuchtung mit Schalter am Eingang
 - Eine Arbeitsplatzleuchte mit Schalter an jedem Arbeitsplatz sowie rechts und links jeweils eine Doppelsteckdose
 - Drei Einzelsteckdosen im Raum verteilt

Sie erhalten den Auftrag, die Elektroinstallation für die Bereiche Werkstatt und Lager mit WC gemäß den geltenden Vorschriften und Normen auf Basis der vorliegenden Vorgaben zu planen und fachgerecht umzusetzen.

Vorgaben:

- Aufbau und Planung einer Unterverteilung (UV01) mit den Stromkreisen und der Kleinsteuerung
- Auswahl und Installation des Bedienpults mit dem Schalter -S1 inklusive der Meldeleuchten -P1 und -P2
- Auswahl und Installation der Beleuchtungen, der Steckdosen und des Untertisch-Warmwasserspeichers
- Verlegung und Anschluss der erforderlichen Leitungen für folgende Komponenten:
 - Elektro-Heizgerät (-E1)
 - Umwälzpumpe (-G1) für den Heizkreislauf
 - Speicherladepumpe (-G2) für den Pufferspeicher (-C1)
 - Sicherheitsthermostat > 85 °C (-B1) im Pufferspeicher (-C1)
 - Temperaturfühler (-B4) im Pufferspeicher (-C1)
 - Raumthermostat (-B2)
 - Untertisch-Warmwasserspeicher im WC
 - Beleuchtungen und Steckdosen
 - Die Leitungsverlegung erfolgt auf Putz in Kabelkanälen und Installationsrohren.
 - Programmierung und Inbetriebnahme der Kleinsteuerung gemäß den Vorgaben in Punkt 4 der Projektbeschreibung

3 Technische Daten

Elektro-Heizgerät (-E1)

Drei Heizelemente à 3 kW mit einer Sternpunktverbindung zum Neutralleiter können einzeln zugeschaltet werden!

Spannungsversorgung 400 V AC 3~

Max. el. Leistungsaufnahme 9 kW

Umwälzpumpe (-G1) Heizkreislauf

Max. el. Leistungsaufnahme 25 W

Bemessungsspannung 1 × 230 V AC

Speicherladepumpe (-G2)

Max. el. Leistungsaufnahme 20 W

Bemessungsspannung 1 × 230 V AC

Schnittstelle PV-Anlage (-K2)

Analogsignal 0–10 V DC, entspricht einer PV-Leistung von 0–15 kW

Temperaturfühler (-B4) im Pufferspeicher (-C1)

Messbereich 0–100 °C

Messsignal 0 V–10 V DC

4 Programmfunktionen der Kleinsteuerung

Die Kleinsteuerung übernimmt die zentrale Steuerung der Heizungsanlage mit den folgenden Funktionen:

- Anlagenschalter (-S1): Schaltet die Heizungsanlage ein oder aus.
- Sicherheitsthermostat (-B1): Bei einer Übertemperatur von über 85 °C im Pufferspeicher (-C1) werden alle Heizelemente (-Q2 bis -Q4) abgeschaltet und die Meldeleuchte (-P2) zeigt die Störung an.
- Für einen Neustart nach dieser Störung muss direkt am Sicherheitsthermostat (-B1) quitiert werden.
- Die PV-Leistung (-K2) wird mit 0–10 V erfasst, was einer PV-Leistung von 0–15 kW entspricht. Die Heizleistung wird abhängig von der verfügbaren PV-Leistung einzeln in drei Stufen geschaltet. Es ist jeweils nur eine Stufe aktiv.
 - Heizung Stufe 1: 3 kW über Schütz (-Q2)
 - Heizung Stufe 2: 6 kW über Schütz (-Q3)
 - Heizung Stufe 3: 9 kW über Schütz (-Q4)
- Sobald das Elektro-Heizgerät (-E1) heizt, leuchtet die Meldeleuchte (-P1) und die Speicherladepumpe (-G2) läuft.
- Die Umwälzpumpe Heizkreislauf (-G1) läuft, wenn das Raumthermostat (-B2) Wärme anfordert und entweder der Pufferspeicher eine Temperatur von über 40 °C hat oder das Elektro-Heizgerät (-E1) heizt.
- Der Pufferspeicher (-C1) wird über den Speichertemperatursensor (-B4) gesteuert und bis maximal 70 °C erhitzt.
- Pufferspeicherbetrieb: Steht keine PV-Leistung zur Verfügung, wird die Raumheizung von dem Pufferspeicher übernommen, bis der Speichertemperatursensor (-B4) eine Temperatur unter 40 °C meldet.

5 Arbeitsauftrag

- Analysieren Sie die Auftragsbeschreibung und das Technologieschema (Seiten 18 und 19) sowie den Grundrissplan (Seite 21) und dokumentieren Sie in der Arbeitsplanung strukturiert die notwendigen Arbeitsschritte (Seiten 22 und 23) für die Elektroinstallation.
- Hinweis:** Ein Angebot mit Leistungsverzeichnis ist nicht Inhalt der Arbeitsplanung.
- Erstellen Sie anhand der Arbeitsschritte der Arbeitsplanung und mithilfe des Technologieschemas und des Grundrissplans 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, die daraus resultierenden Arbeitskosten und 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 21) den Installationsschaltplan für die von Ihnen geplante Elektroinstallation.
- Erstellen Sie einen einpoligen Übersichtsschaltplan (Seite 26) der Unterverteilung.
- Entwickeln Sie das Programm für die Steuerung der Heizungsanlage (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)	Knebelschalter	Heizungsanlage EIN/AUS (EIN = 1/AUS = 0)
E2	-B1 (NC)	Thermostat	Pufferspeicher Sicherheitsthermostat ($> 85\text{ °C}$ = 0)
E3	-B2 (NC)	Thermostat	Raumthermostat (Temperatur erreicht = 0)
E4			
E5			
E6			
E7 (a1)	-K2	Wechselrichter PV	PV-Leistung 0–15 kW (Signal 0–10 V)
E8 (a2)	-B4	Temperatursensor	Pufferspeicher 0–100 °C (Signal 0–10 V)
E9			
E10			
E11			
E12			
A1	-P1	Meldeleuchte	Elektro-Heizgerät (-E1) heizt
A2	-Q2	Schütz	-E1 Heizung Stufe 1 (3 kW)
A3	-Q3	Schütz	-E1 Heizung Stufe 2 (6 kW)
A4	-Q4	Schütz	-E1 Heizung Stufe 3 (9 kW)
A5	-G1	Pumpe	Umwälzpumpe Heizkreislauf
A6	-G2	Pumpe	Speicherladepumpe
A7	-P2	Meldeleuchte	Störung Übertemperatur im Pufferspeicher
A8			
A9 (V+)			
A10 (V+)			

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.	

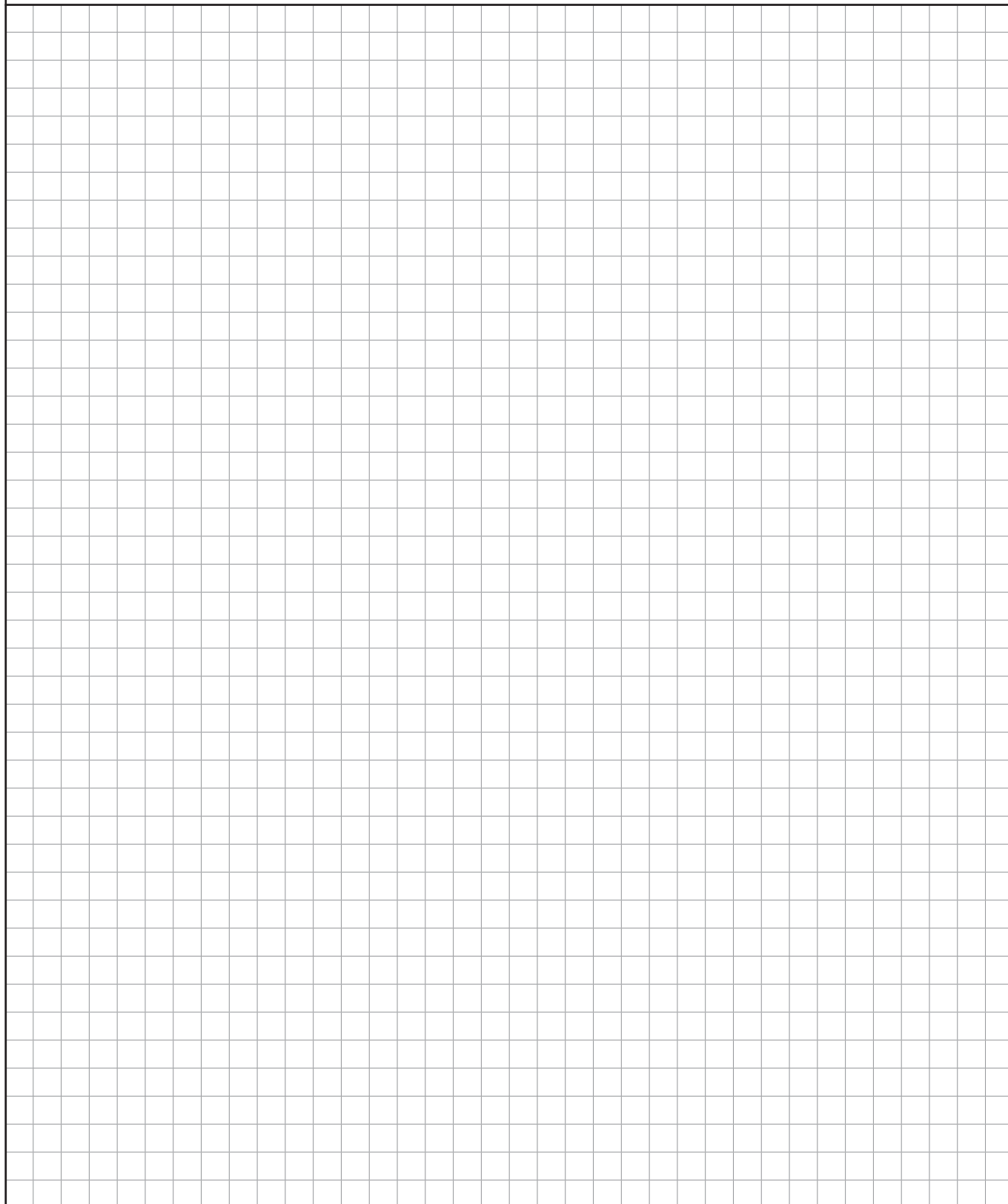
Nr.	Arbeitsschritte (stichwortartig oder in kurzen Sätzen formulieren)

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Übersichtsschaltplan

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Erstellen Sie einen Übersichtsschaltplan für die Unterverteilung.

Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen Ausdrücke möglich sind.



Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Steuerungsprogramm

Elektroniker/-in für
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Erstellen Sie ein Steuerungsprogramm für die Unterverteilung.

Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen Ausdrücke 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.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. The paper is otherwise completely white and contains no other markings or text.

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.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. The paper has a white background and is completely devoid of any text or markings other than the grid itself.

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	☐	☐	Kennzeichnung der Stromkreise und Betriebsmittel	☐	☐	Zugänglichkeit der Betriebsmittel	☐	☐
Trenn- und Schaltgeräte	☐	☐	Kennzeichnung N- und PE-Leiter	☐	☐	Hauptpotenzialausgleich	☐	☐
Brandabschottungen	☐	☐	Leiterverbindungen	☐	☐	Zus. örtl. Potenzialausgleich	☐	☐
Gebäudesystemtechnik	☐	☐	Schutz- und Überwachungsgeräte	☐	☐	Dokumentation/Warnhinweise	☐	☐
Kabel, Leitungen und Stromschienen	☐	☐	Schutz gegen direktes Berühren	☐	☐		☐	☐
Erproben	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.
Funktion der Anlage	☐	☐	Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen	☐	☐	Spannung an -T1	☐	☐
Funktion der Schutz-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen	☐	☐	Drehrichtung der Motoren	☐	☐	Spannungspolarität	☐	☐

Messen Stromkreisverteiler-Nr.:

Sicherung/Stromkreis		Leitung/Kabel		Überstrom-Schutzeinrichtung		Schleifen-widerstand		Isolations-widerstand		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)				Berührungs-spannung	Schutz-leiter-widerstand
Nr.	Zielbezeichnung	Typ	Leiter Quer-schnitt An-zahl (mm ²)	Art/Typ Charak-teristik	I_n (A)	Kurzschluss-strom Z_s (Ω) I_k (A)	R_{iso} (MΩ) ohne mit 1 2 Verbraucher	I_n / Art	$I_{\Delta n}$ (mA)	I_{mess} (mA)	Auslöse-zeit t_A (ms)	$U_L \leq$ _____ V AC ☐ DC ☐ U_{mess} (V)			
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							
			x					1 2							

Durchgängigkeit des SchutzleitersSchutzleiterwiderstand zum Prüfungsgestell $R_{PE} =$ _____ Ω i.O. ☐ n.i.O. ☐

Verwendete Messgeräte	Fabrikat: Typ:	Fabrikat: Typ:	Fabrikat: Typ:
Prüfergebnis:	keine Mängel festgestellt ☐ Mängel festgestellt ☐	Prüfplakette erteilt:	ja ☐ nein ☐
Mängel/Bemerkungen:		Nächster Prüftermin: Monat: Jahr:	
		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 _____