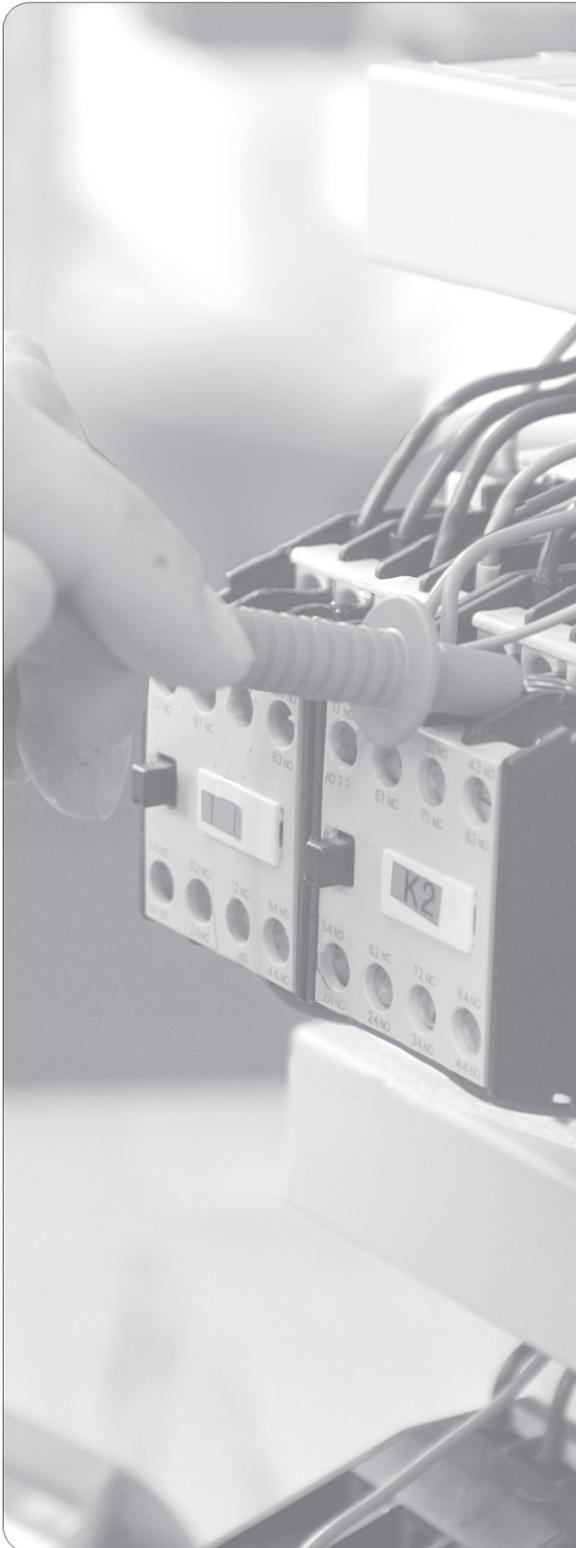


Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 2

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

Verordnung vom 24. Juli 2007  
Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

**3160**

Berufs-Nr.

**3080**

#### Einsatzgebiete:

- Wohn- und Geschäftsgebäude (3161/3081)
- Betriebsgebäude (3162/3082)
- Funktionsgebäude und -anlagen (3163/3083)
- Infrastrukturanlagen (3164/3084)
- Industrieanlagen (3165/3085)

### Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb  
Vorbereitungsunterlagen für  
den Prüfling  
**Winter 2021/22**

W21 3160/3080 B

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2021, 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 Teil 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](http://www.ihk-pal.de) bereitgestellte Formular „Unterweisungsnachweis“ verwendet werden.

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

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

### 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

---

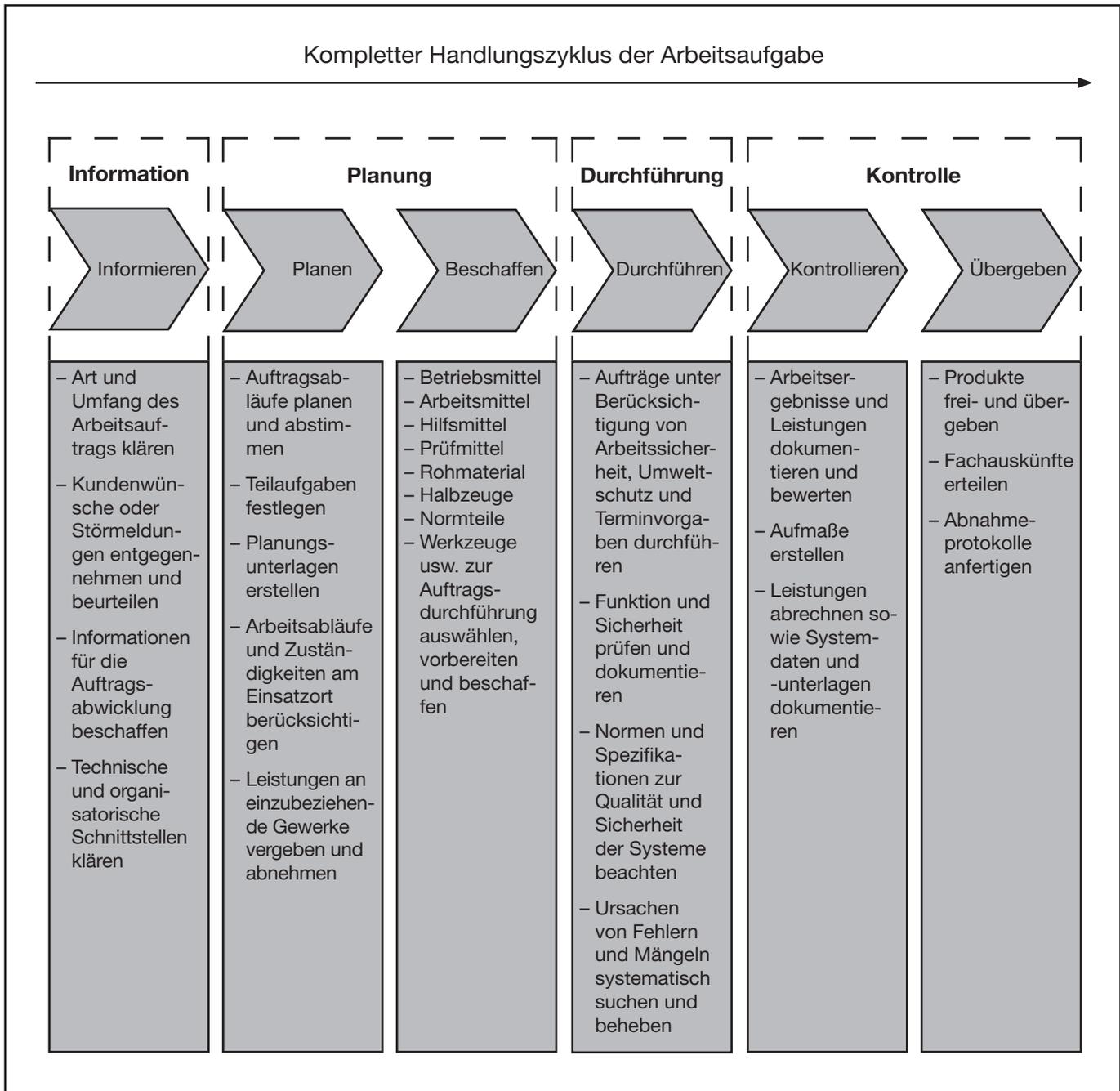
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien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

<b>Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme</b>			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schriftliche Aufgabenstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systementwurf</li> <li>- Funktions- und Systemanalyse</li> <li>- Wirtschafts- und Sozialkunde</li> </ul>
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"> <li>- <b>Planung*</b> Richtzeit: 1 h 30 min</li> <li>- <b>Durchführung</b> Richtzeit: 3 h 30 min</li> <li>- <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h</li> <li>- <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h</li> </ul> <p>inklusive begleitenden <b>Fachgesprächs</b> Vorgabezeit: 20 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Situative Gesprächsphasen</b> Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.</li> <li>- Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.</li> </ul> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information</li> <li>- Planung</li> <li>- Durchführung</li> <li>- Kontrolle</li> </ul> <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der aufgabenspezifischen Unterlagen</li> <li>- eines begleitenden Fachgesprächs</li> <li>- der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss</li> </ul> </div>	
<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>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %</li> <li>18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl</li> </ul>	

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 17–20)
- Arbeitsblatt: Grundrissplan (Seite 21)
- Arbeitsblatt: Arbeitsplanung (Seiten 22–23)
- Arbeitsblatt: Angebot mit Leistungsverzeichnis (Seiten 24–25)
- Arbeitsblatt: Steuerungsprogramm (Seite 26)
- Arbeitsblatt: Inhaltsverzeichnis (Seite 27)
- Arbeitsblatt: Bemerkungen zur Vorbereitung (Seite 28)

**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 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)

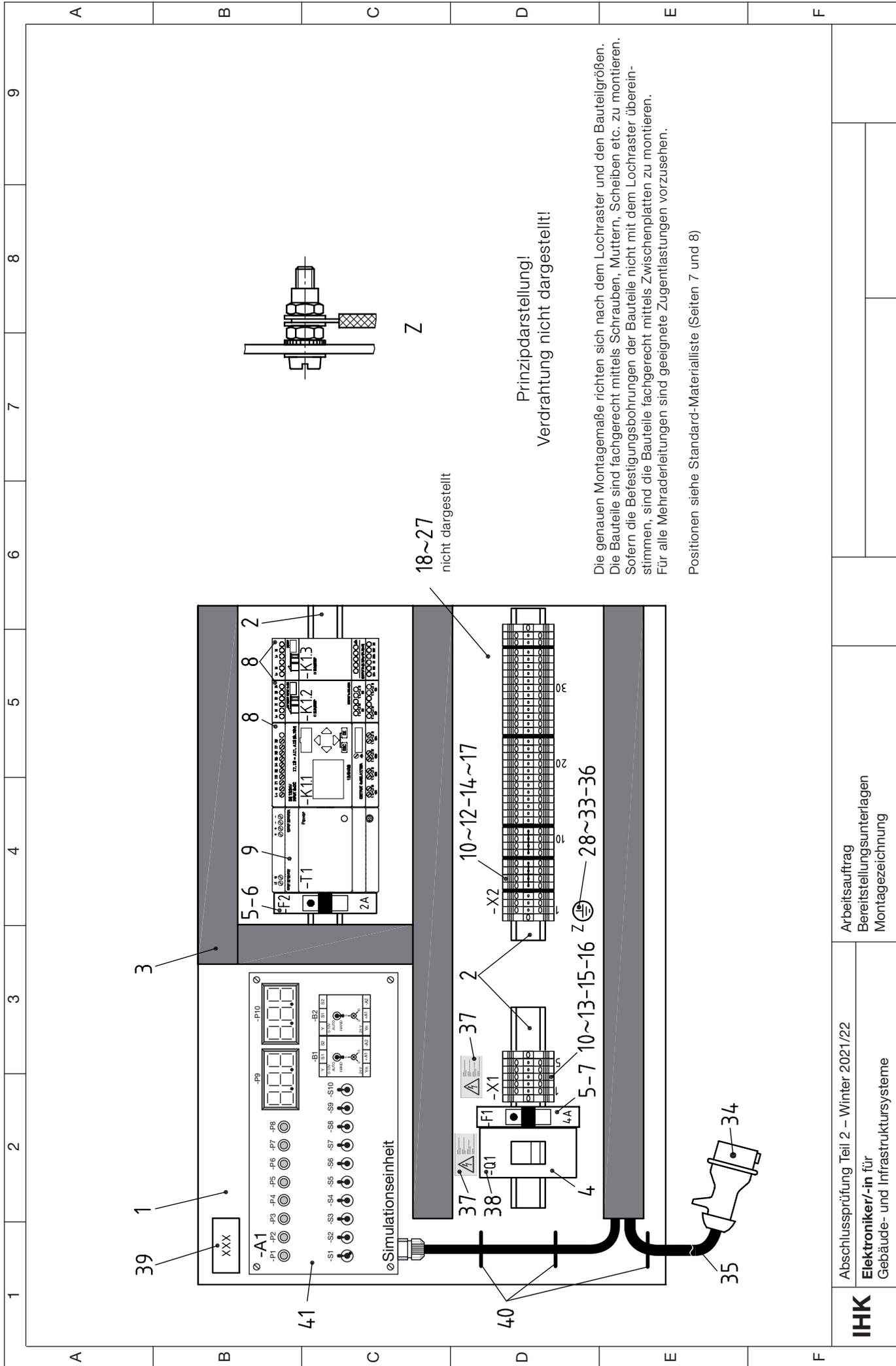
**Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den gültigen Vorschriften der DGUV entsprechen. Entspricht diese nicht den Vorschriften der DGUV, ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig. Die Werkzeuge unter Punkt II (Pos.-Nrn. 1–7) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.**

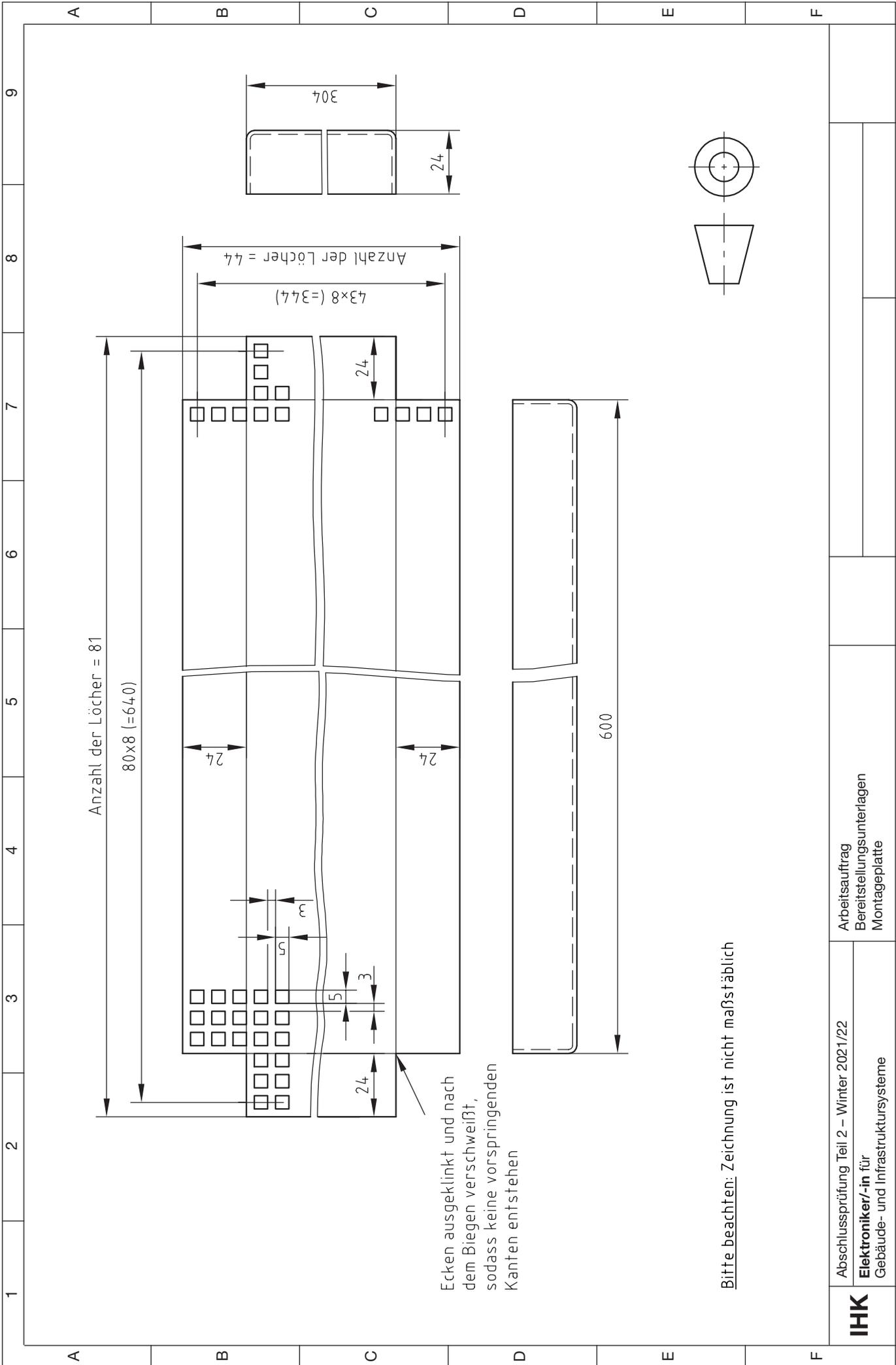
**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Standard-Materielliste****Elektroniker/-in für**  
Gebäude- und Infrastruktursysteme**Allgemein**

Die Materielleiste 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 ( <i>B × H</i> ) 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	-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 <ul style="list-style-type: none"><li>– mindestens 12 Eingängen, wovon 2 als Analogeingänge nutzbar sind,</li><li>– 8 Relais-Ausgängen und 2 Analogausgängen,</li><li>– Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten, sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird</li></ul>	-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 <sup>2</sup>	-X1, -X2	
11	1 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	-X1	
12	6 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	-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 <sup>2</sup> , 10-polig (teilbar), passend zu Pos.-Nr. 10		
18	2 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , schwarz	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
19	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , orange	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
20	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , hellblau	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
21	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , grün-gelb	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
22	20 m	PVC-Aderleitung, 0,75 mm <sup>2</sup> , blau (gesättigt)	H05V-K 0,75 mm <sup>2</sup>	
23	100 St.	Aderendhülse 1,5 mm <sup>2</sup> , isoliert		
24	100 St.	Aderendhülse 0,75 mm <sup>2</sup> , isoliert		
25	50 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm <sup>2</sup> , isoliert		
26	50 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm <sup>2</sup> , isoliert		

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
27	10 St.	Kabelbinder		
28	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup>	
36	1 St.	Bezeichnungsschild „PE-Anschluss“		
37	2 St.	Sicherheitshinweisschild, selbstklebend, „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
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				





Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2021/22

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

Arbeitsauftrag  
Bereitstellungsunterlagen  
Montageplatte

**IHK**

**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Simulationseinheit -A1: Stückliste**

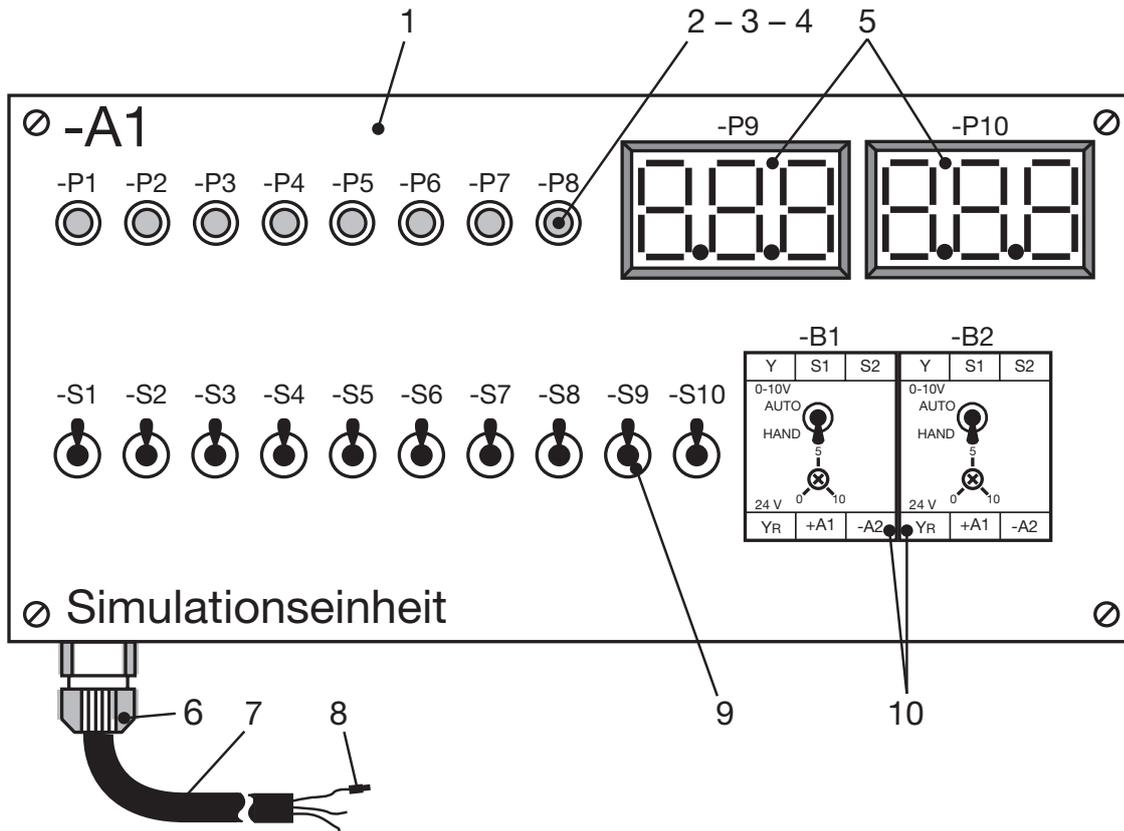
**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

### 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.

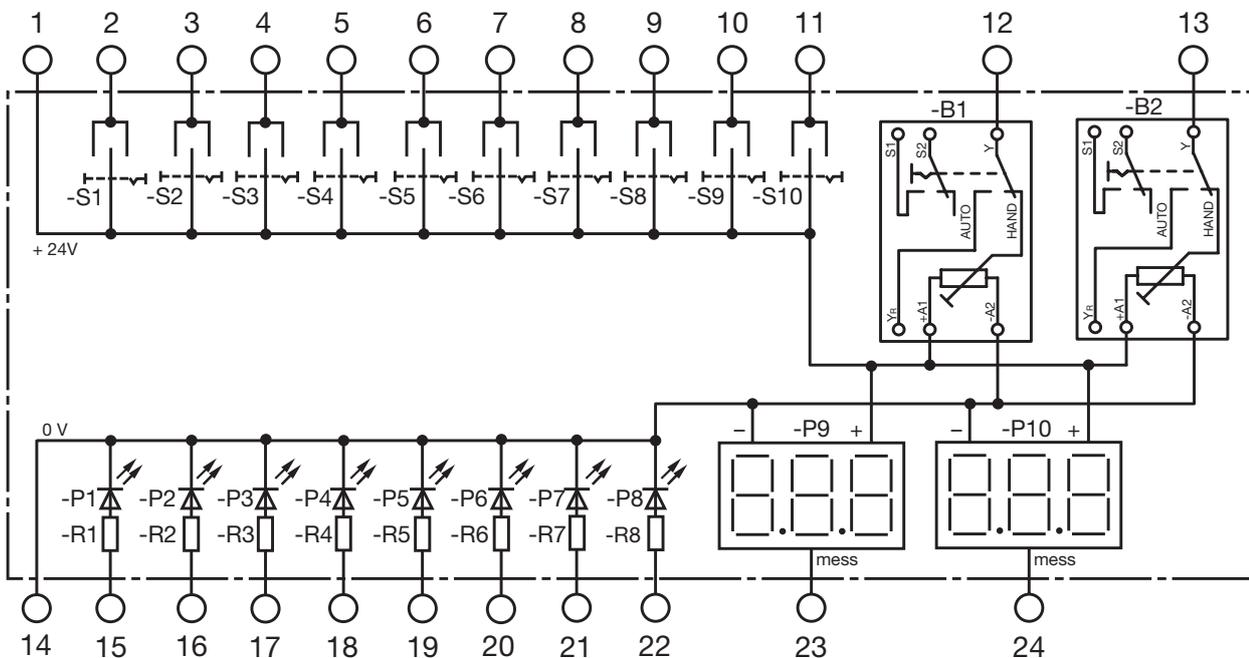
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Gehäuse (max. 230 × 130 × 60 mm) mit Frontplattenbeschriftung und Befestigungsmaterial		Beschriftung nach Gesamt-Montageskizze, Seite 12
2	8 St.	LED, Ø 5 mm, gelb, $I_F = 20 \text{ mA}$	-P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -P8	
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 <sup>2</sup> , Aderenden eindeutig gekennzeichnet		z. B. LAPP, Typ: Ölflex Classic 110, 25 G 0,5 oder ähnlich
8	50 St.	Aderendhülse, 0,5 mm <sup>2</sup>		
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



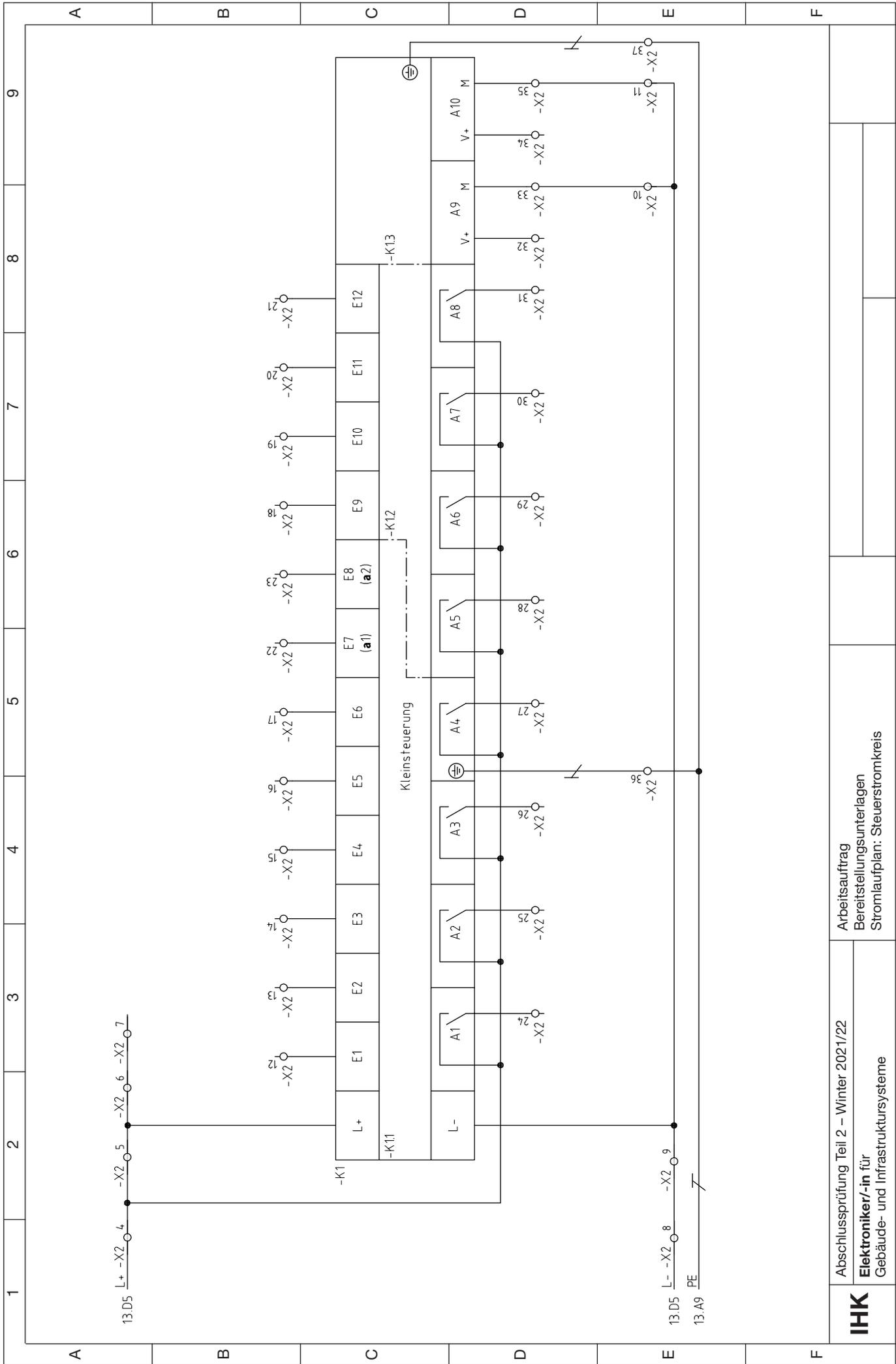
# IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2021/22

**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss**

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





<p><b>IHK</b></p>	<p>Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2021/22</p> <p><b>Elektroniker/-in</b> für Gebäude- und Infrastruktursysteme</p>	<p>Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Steuerstromkreis</p>
-------------------	--	---

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	PE
		PE	3	-T1	3
-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, falls erforderlich, 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 Anlagenbeschreibung

In einem mittelständischen Unternehmen wird zur Verpflegung der Mitarbeiter eine Kantine eingerichtet. Zu diesem Zweck wurden im Erdgeschoss des Bürogebäudes eine Küche, ein Spülraum und ein Speisesaal entsprechend dem Grundrissplan (Seite 21) errichtet. Die Küche umfasst dabei die Bereiche Ausgabe, Kochen, Lagerraum, Kühlraum, Büro und Technikraum.

Im Technikraum wurde eine neue Unterverteilung mit genügend Reserve installiert. Des Weiteren wurden, ausgehend vom Technikraum, in allen Bereichen unter der Rohdecke ( $h_{RD} = 4 \text{ m}$ ) Kabeltrassen montiert und die Durchbrüche für die brandschutztechnischen Verschlüsse hergestellt. Ebenso ist der Potenzialausgleich für alle elektrischen Geräte bauseits bereits ausgeführt.

Die elektrische Installation der Beleuchtung (Leitungen und Schalter) der Küche und des Spülraums ist ebenfalls bauseits vorhanden. Die Leuchten werden vom Auftraggeber nach Montage der abgehängten Decke in der Küche und im Spülraum selbst angebracht und angeschlossen.

Die brandschutztechnischen Verschlüsse an den Durchbrüchen werden nach Abschluss aller Installationen von einem auf Brandschutztechnik spezialisierten Unternehmen angebracht.

Sie erhalten den Auftrag, entsprechend den Vorgaben die Elektroinstallation der Kantine unter Einhaltung der gültigen Regeln, Normen und Brandschutzbestimmungen zu planen und ein Programm für eine Kleinsteuerung zur Steuerung der Beleuchtung des Speisesaals zu erstellen.

Folgende Vorgaben sind dabei zu beachten:

- Absicherungen, Reihen- und Trennklemmen sowie eine Kleinsteuerung (12 Eingänge und 8 Ausgänge mit mindestens 2 analogen Ein- und Ausgängen) sollen in die vorinstallierte Unterverteilung im Technikraum installiert werden.
- Im Speisesaal sind die Beleuchtung und Steckdosen zu installieren.
  - Die Beleuchtung ist auf der abgehängten Decke in einer Höhe von  $h_{LH} = 3,5 \text{ m}$  zu montieren und soll eine Beleuchtungsstärke von  $E_v = 200 \text{ lx}$  haben. Art, Anzahl und Montageposition der Deckenleuchten sind entsprechend auszuwählen beziehungsweise zu bestimmen.
  - Die Wipptaster (-S1, -S2) zum Schalten von Grund- und Betriebsbeleuchtung im Speisesaal sind bei der Ausgabe im Küchenbereich auf Putz zu installieren.
  - Ein Bewegungsmelder (-B1) zum Umschalten zwischen Grund- und Betriebsbeleuchtung ist im Speisesaal zu installieren. Die Montageposition ist entsprechend dem ausgewählten Typ zu bestimmen.
  - In der unteren Installationszone mittig in der linken Wand neben der Eingangstür, vom Speisesaal aus gesehen, sind zwei Steckdosen (-X1 bis -X2) für 230 V/16 A und eine Steckdose (-X3) für 400 V/16 A unter Putz zu installieren.
- In der Küche und im Spülraum sind für die in der Tabelle unter Punkt 2 „Technische Daten“ angegebenen Geräte die Geräteanschlüsse und Steckdosen auf Putz zu installieren. Die angegebenen Geräte sind dabei zur Ausfallsicherheit über eigenständige Endstromkreise an der Unterverteilung anzuschließen und abzusichern. Die Querschnitte der Leitungen sind zu ermitteln und die entsprechenden Anschlussdosen auszuwählen.
- Unter der Ausgabe sind drei Steckdosen (-X4 bis -X6) 230 V/16 A und zwei Steckdosen (-X7, -X8) 400 V/16 A und über der Arbeitsplatte zwei Steckdosenwürfel (-X9, -X10) hängend zu installieren.
- Die Leitungsverlegung in Küche, Spülraum und Speisesaal ist, soweit möglich, in den vorhandenen Kabeltrassen auszuführen. Die restliche Leitungsverlegung ist bei Aufputz-Installationen in Kabelkanälen und bei Unterputz-Installationen in Leerrohren entsprechend den Brandschutzbestimmungen durchzuführen.
- Die komplette Leitungsverlegung in Küche, Spülraum und Speisesaal sowie die Positionen der Lichtschalter, Steckdosen, Geräteanschlüsse, des Bewegungsmelders und der Beleuchtung im Speisesaal ist in den Grundrissplan (Seite 21) einzuzeichnen.

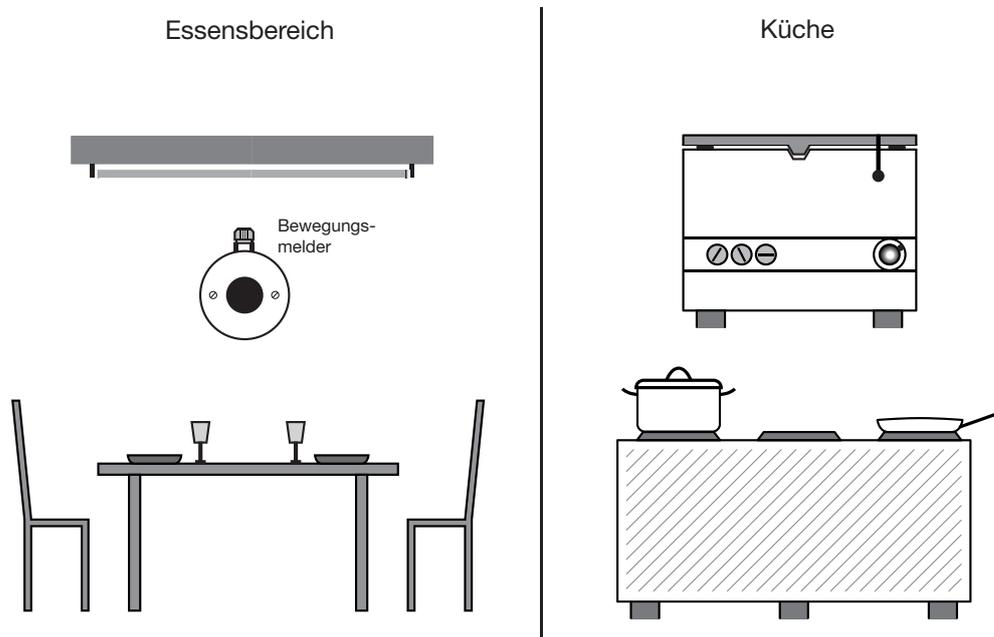
## 2 Technische Daten

Gerät	Anschlusswert	Schutzart	Anschlussart	Standort
Kühlschrank	230 V/0,2 kW	IP X4	Stecker (1L+N+PE)	Küche
Herd	400 V/10 kW	IP X4	Festanschluss (3L+N+PE)	Küche
Kippbratpfanne	400 V/20 kW	IP X4	Festanschluss (3L+N+PE)	Küche
Wärmewagen	230 V/3 kW	IP X4	Stecker (1L+N+PE)	Küche, Spülraum
Tellerspender beheizt	230 V/0,6 kW	IP X4	Stecker (1L+N+PE)	Küche, Spülraum
Spülmaschine	400 V/15 kW	IP X4	Stecker (3L+N+PE, 6h)	Spülraum

## 3 Programmfunktionen der Kleinsteuerung:

- Ein- und Ausschalten der Grundbeleuchtung (25 % der Deckenlampen) im Speisesaal durch Wippschalter (-S1)
- Ohne Betätigen des Wippschalters (-S1) kein direktes Einschalten der Betriebsbeleuchtung (restliche 75 % an Deckenlampen) im Speisesaal durch Bewegungsmelder (-B1) oder Wippschalter (-S2) möglich
- Registriert der Bewegungsmelder (-B1) eine Bewegung im Speisesaal, erfolgt nach einer Zeit von  $t_{\text{ein}} = 15 \text{ s}$  die Umschaltung auf Betriebsbeleuchtung.
- Wird über einen Zeitraum von  $t_{\text{aus}} = 30 \text{ min}$  keine Bewegung im Speisesaal vom Bewegungsmelder (-B1) registriert, wird auf Grundbeleuchtung zurückgeschaltet.
- Wird der Wipptaster (-S2) betätigt, wird sofort und dauerhaft auf Betriebsbeleuchtung umgestellt und der Bewegungsmelder (-B1) ist inaktiv.
- Mit erneutem Betätigen des Wipptasters (-S2) wird wieder auf Grundbeleuchtung umgeschaltet und der Bewegungsmelder (-B1) ist wieder aktiv.

## 4 Technologieschema



**5 Arbeitsauftrag**

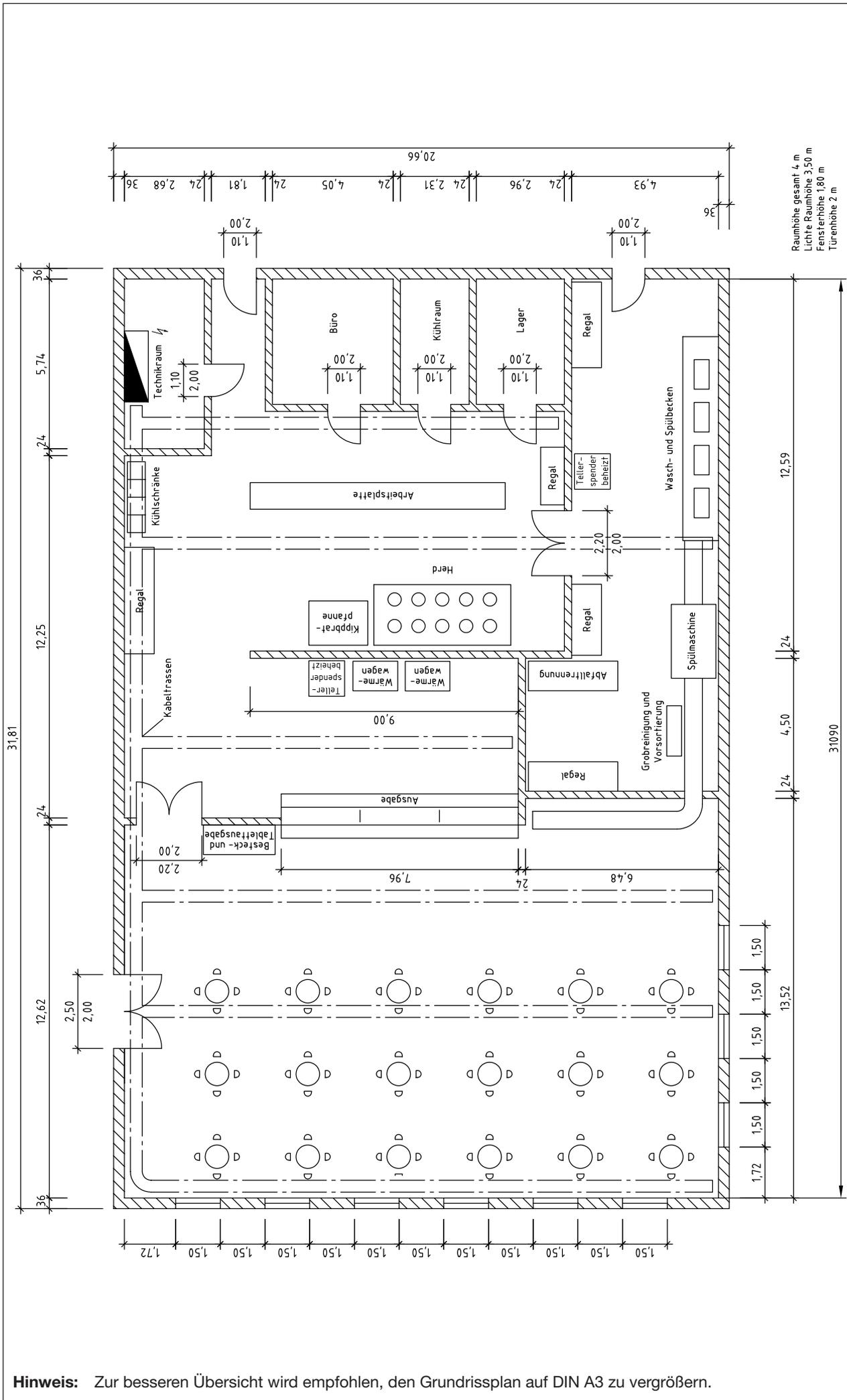
- Analysieren Sie die Auftragsbeschreibung, das Technologieschema und den Grundrissplan (Seite 21) und dokumentieren Sie in der Arbeitsplanung strukturiert die notwendigen Arbeitsschritte für die elektrische Anlage (Seiten 22, 23).  
**Hinweis:** Angebot mit Leistungsverzeichnis ist nicht Inhalt der Arbeitsplanung.
- Erstellen Sie anhand der Arbeitsschritte aus der Arbeitsplanung und mithilfe des Grundrissplans (Seite 21) ein Angebot mit Leistungsverzeichnis für die elektrische Anlage und das Steuerungsprogramm getrennt nach Küche, Spülraum und Speisesaal (Seiten 24, 25). Im Angebot mit Leistungsverzeichnis sind für jeden Arbeitsschritt nachvollziehbar die darin enthaltenen Arbeiten mit geplantem Zeitaufwand und daraus resultierenden Arbeitskosten sowie die dazu benötigten Materialien inklusive Bezugsquelle, Menge, Einzel- und Gesamtkosten anzugeben.  
Des Weiteren ist die im Gesamtbetrag enthaltene Mehrwertsteuer auszuweisen.
- Zeichnen Sie auf dem Grundrissplan (Seite 21) den Installationsschaltplan für die von Ihnen geplante Elektroinstallation ein.
- Entwickeln Sie das Steuerungsprogramm für die Beleuchtung des Speisesaals und übertragen Sie dieses in die Kleinsteuerung (Seite 26).
- 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.

## 6 Funktionen

Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1	-S1 (NO)	Taster	Grundbeleuchtung „EIN/AUS“
E2	-S2 (NO)	Taster	Betriebsbeleuchtung „EIN/AUS“
E3			
E4			
E5	-B1 (NO)	Melder	Bewegungsmelder Speisesaal
E6			
E7 (a1)			
E8 (a2)			
E9			
E10			
E11			
E12			
A1	-Q1	Schütz	Grundbeleuchtung (25 % der Deckenleuchten)
A2	-Q2	Schütz	Betriebsbeleuchtung (restliche 75 % der Deckenleuchten)
A3			
A4			
A5			
A6			
A7			
A8			
A9 (V+)			
A10 (V+)			

## 7 Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

Zeitglied Zähler Analog- glieder	Parameter	Funktion/Steuerung
T1	$t = 15 \text{ s}$	Verzögerung Betriebsbeleuchtung über Bewegungsmelder (-B1)
T2	$t = 30 \text{ min}$ (simuliert 30 s)	Leuchtdauer Betriebsbeleuchtung ohne Registrierung einer Bewegung



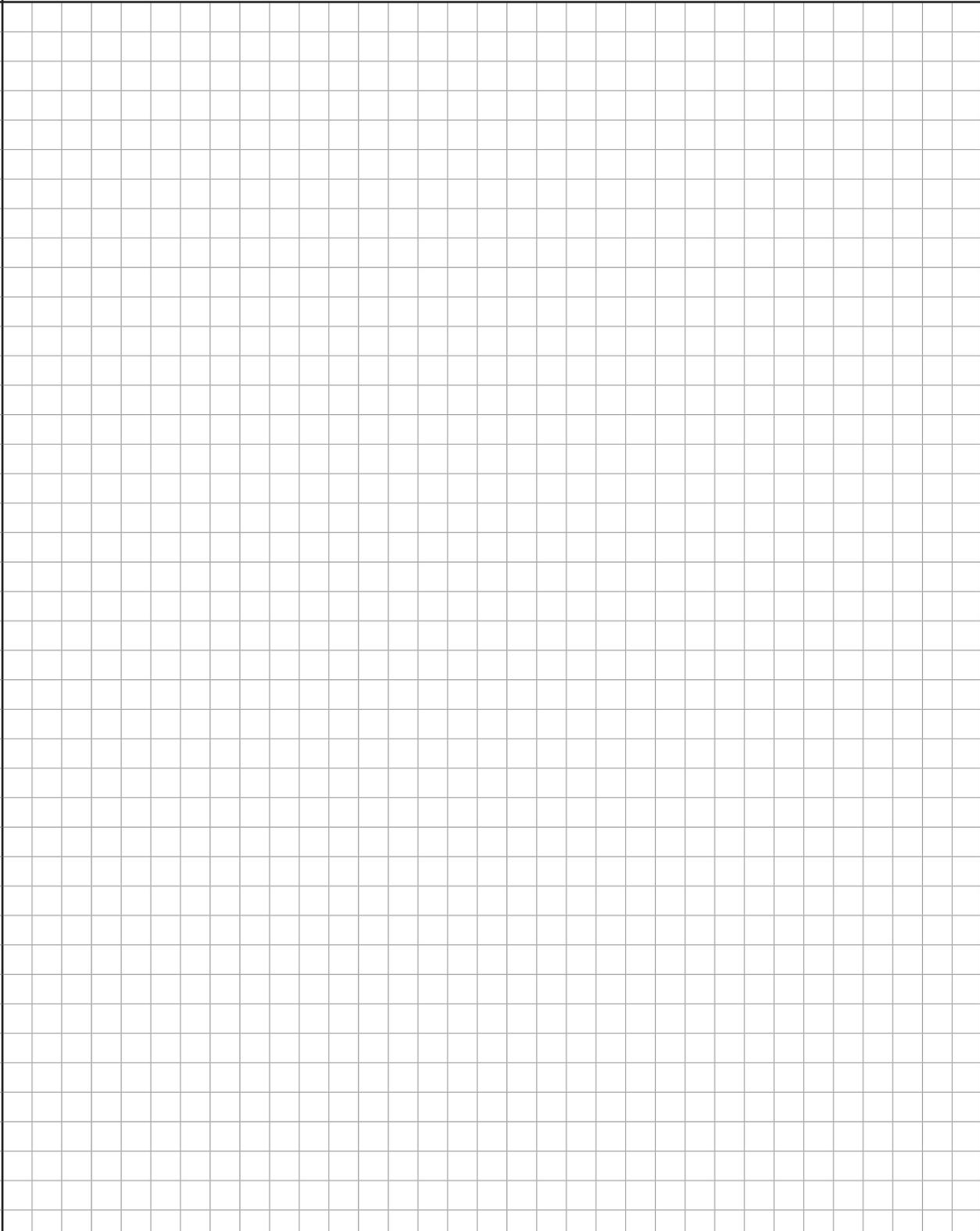
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2021/22 <b>Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme</b>	<b>Arbeitsauftrag</b> <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> <b>Grundrissplan</b>		Vor- und Familienname: Prüfungsnummer: Datum:
	31090		

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

**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.	



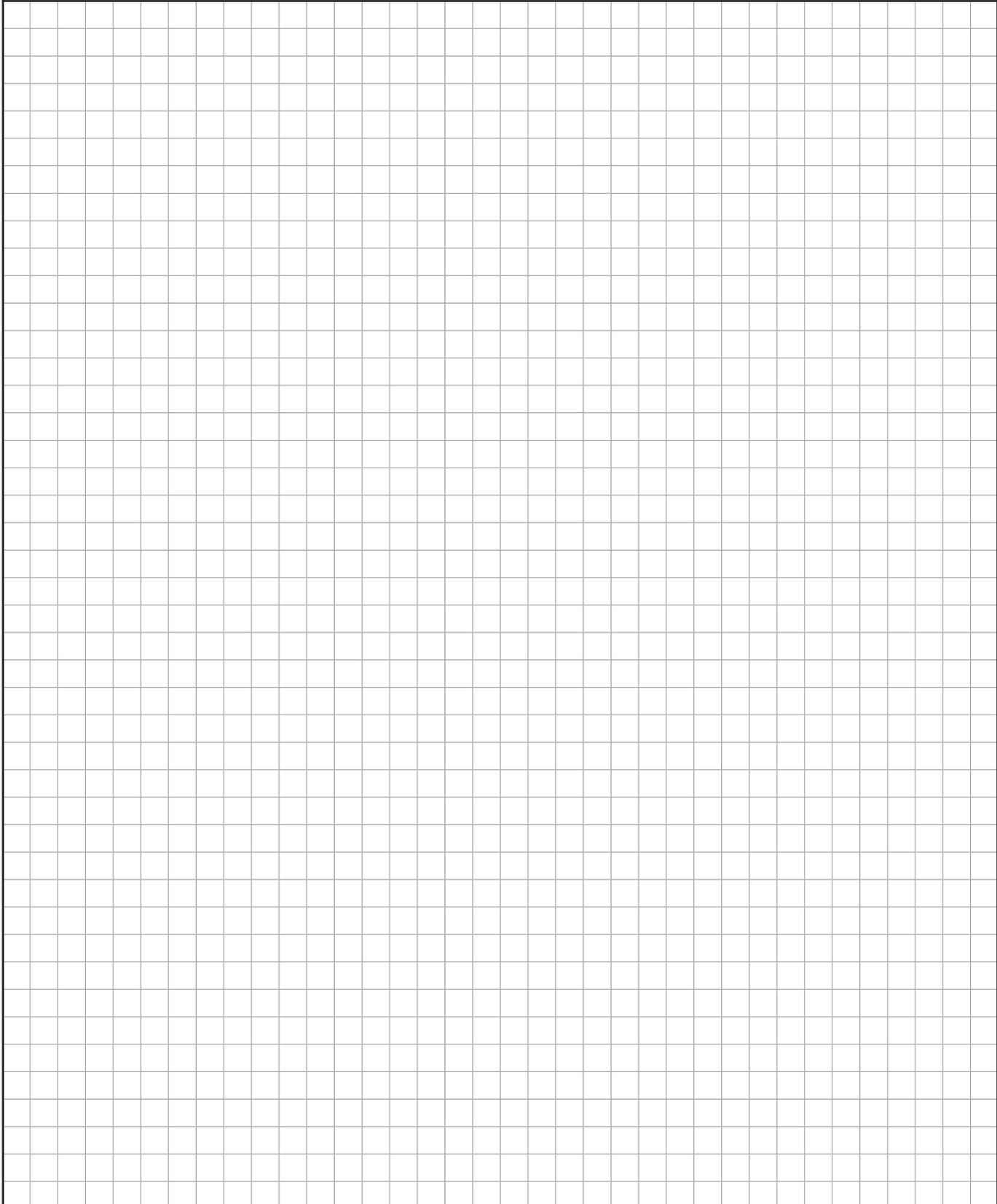




**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Steuerungsprogramm**

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

Erstellen Sie ein Steuerungsprogramm für die Beleuchtung des Speisesaals.  
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.

A large grid area for writing the table of contents, consisting of a 20x30 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.