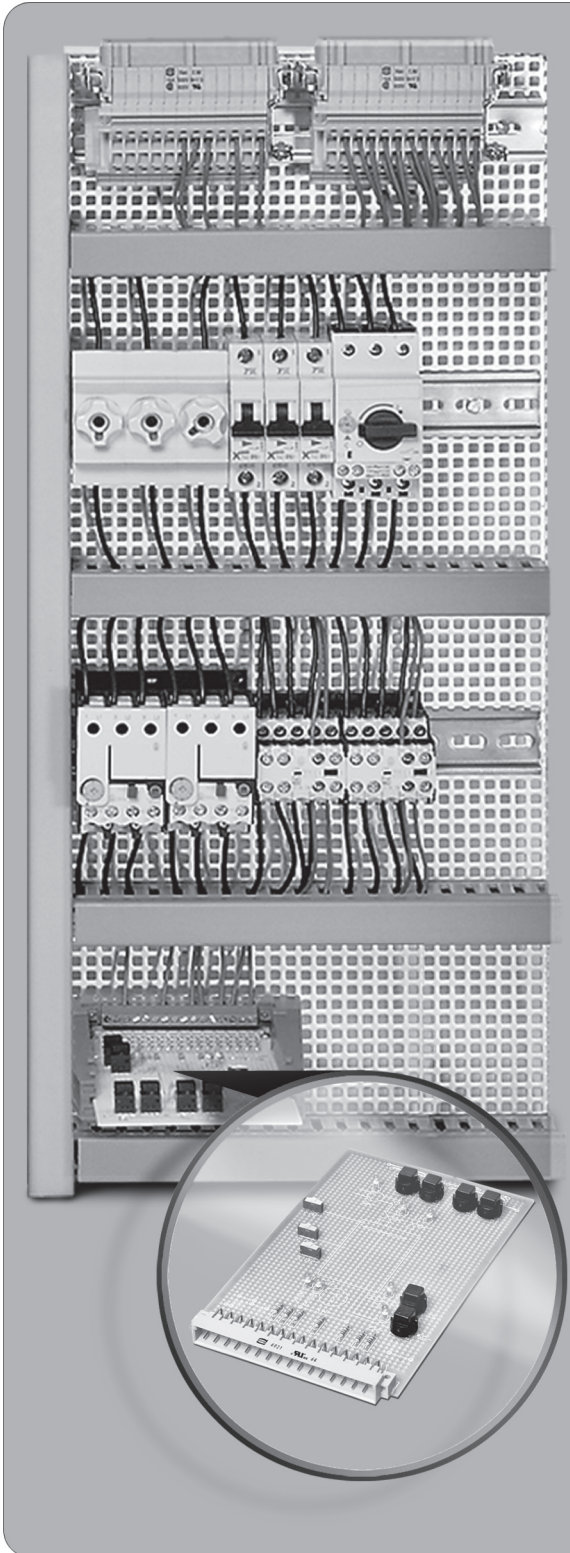


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



**Abschlussprüfung**

**Industrieelektriker/-in  
Fachrichtung Geräte und Systeme**

Berufs-Nr.

**1087**

**Arbeitsauftrag**

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Winter 2023/24**

W23 1087 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2023, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## 1 Inhaltsübersicht

Dieses Dokument beinhaltet die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ des Prüfungsbereichs „Arbeitsauftrag“ (komplexe Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und schriftlichen Aufgabenstellungen).

Seite	Inhalt	Seite	Inhalt
2	Inhaltsübersicht	11	Baugruppe -A2, Codekarte
	Allgemeine Hinweise	12	Frontplatte -A10.B2
3	Technische Hinweise	13	Gesamtmontagezeichnung
3	Sonstiges	14	Funktionsbeschreibung
4 f.	Baugruppe -A1	15	Vereinfachter Stromlaufplan
6 f.	Baugruppe -A2		

## 2 Eingesetzte Baugruppen

Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
-A1	Funktionsplatine	In diesem Dokument
-A1	Leiterplatte 1087W231B	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben
-A2	Leiterplatte 1087W232B	In diesem Dokument
-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B2	Frontplatte 1087W233A	In diesem Dokument
-A10.B3	Rückwand 3190F165A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B4	Bodenplatte 3190H184A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen

## 3 Allgemeine Hinweise

Die Bereitstellungsunterlagen bestehen aus zwei Dokumenten. Beide Dokumente hat der Prüfling zur praktischen Arbeitsaufgabe, das heißt zu den schriftlichen Aufgabenstellungen und zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

### Dokument 1

Die „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ beinhaltet eine Zusammenstellung an Werkzeugen, Hilfsmitteln, Prüfmitteln und Materialien, die stets zur Prüfung mitzubringen sind. Ebenfalls sind darin Baugruppen aufgeführt, die eingesetzt werden können. Welche Baugruppen daraus in der jeweiligen Prüfung eingesetzt werden, wird in den „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ bekannt gegeben.

### Dokument 2 (vorliegendes Dokument)

Die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ zum Beruf Industrieelektriker/-in Fachrichtung Geräte und Systeme (Berufsnummer: 1087) werden für jeden Prüfungstermin neu erstellt. Diese können auf den Internetseiten der PAL unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) zum jeweiligen Prüfungstermin heruntergeladen werden.

Darin enthalten sind die tatsächlich verwendeten Baugruppen aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen und die zusätzlich verwendeten Prüfungsmittel.

### Übersicht

Eine Übersicht über die Prüfungsbereiche und weitere Informationen zum Prüfungsablauf befinden sich in den „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“.

### **Hinweis zum Prüfungsbereich „Elektrische Sicherheit“**

Auf den Internetseiten der PAL finden Sie Prüf- und Messprotokolle, die Sie als Vorlage für den betrieblichen Auftrag des separat durchzuführenden Prüfungsbereichs „Elektrische Sicherheit“ verwenden können.

## 4 Technische Hinweise

### 4.1 Allgemein

Die technischen Daten der Bauelemente sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße). Die Bauelemente müssen vor der Prüfung auf Funktion geprüft werden.

Trimmwiderstände sind vor dem Einbau möglichst in Mittelstellung zu bringen. Die Widerstände, Kondensatoren usw. dürfen erst in der Prüfung auf das Rastermaß gebogen werden.

### 4.2 Baugruppen -A1 und -A2

Baugruppe -A1: Die Leiterplatte 1087W231B wird dem Prüfling vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.

Die benötigten Bauelemente, die der Prüfling zur Prüfung mitbringen muss, sind in diesem Dokument beschrieben. Der Prüfling baut die Platine während der Prüfung auf.

Baugruppe -A2: Die Platine mit der Leiterplatte 1087W232B wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt.

### 4.3 Baugruppen -A10.B1 ... 4

Die Baugruppe -A10.B1 (Gehäuse) ist in den Standard-Bereitstellungsunterlagen beschrieben. Ebenso die Baugruppe -A10.B3 (Rückwand 3190F165A) und die Baugruppe -A10.B4 (Bodenplatte 3190H184A).

Die Baugruppe -A10.B2 (Frontplatte 1087W233A) muss im Vorfeld der Prüfung gefertigt werden.

Die Baugruppe -A10 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen, soweit möglichst zu montieren und zu verdrahten.

Gehäuse anderer Hersteller sind zulässig, soweit die angegebene Bodenplatte (-A10.B4) montiert werden kann.

Die Bauelemente in den Stücklisten sind auf das angegebene Gehäuse abgestimmt. Zeichnungen und Maßangaben beziehen sich auf das angegebene Gehäuse.

Die Frontplatte ist im Vorfeld zur Prüfung zu bestücken. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen nicht vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen).

### 4.4 Baugruppe -A15

Die Baugruppe -A15 dient der Energieversorgung.

## 5 Sonstiges

Die Angaben in den „**Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb**“ zum Beispiel zu den mitzubringenden Werkzeugen usw. sind zu beachten!

Des Weiteren:

Zusätzliche Prüfmittel, Werkzeuge, Hilfsmittel, Materialien, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge und Normteile, die für diese Prüfung bereitgestellt werden müssen und nicht in den Standard-Bereitstellungsunterlagen aufgelistet sind:

– 1 Messmittel (Messbereich bis circa 50 cm)

Formelsammlungen, Tabellenbücher, Übersetzungshilfen, Taschenrechner

Bei der Durchführung der komplexen Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen und schriftlichen Aufgabenstellungen ist die Verwendung von Formelsammlungen, Tabellenbüchern, Übersetzungshilfen Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch in Buchform und eines nicht programmierten, netzunabhängigen Taschenrechners ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten zugelassen.

### Datenblätter

Der Prüfling sollte sich über die verwendeten Bauelemente und Baugruppen informieren. Das Datenblatt oder der Datenblattauszug (Diagramm „Output voltage“ zu „Distance to reflective object“) des verwendeten Abstandsmessensors (-A2.BG1) ist vom Prüfling zur Prüfung mitzubringen.

Weitere Datenblätter, die während der Prüfung verwendet werden, werden dem Prüfling vom Prüfungsausschuss ausgegeben.

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Baugruppe -A1  
Stückliste****Industrieelektriker/-in**  
Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W231B		Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.
2	2	-A1.X2/1, -X11/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	10-polig, 2-reihig	
3	2	-A1.X2/2, -X11/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt, passend zu Positionsnummer 2	10-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm-Technik
4	9	-A1.X1, -X3 ... 10	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	2-polig, RM2,54, z. B. PS25/2G	Leiterplattenmontage
5	1	-A1.X12	Steckverbindung, Sub-D-Einbaubuchse, Stiftkontakt, Anschluss in Schneid-Klemm-Technik, inklusive Befestigungsmaterial	9-polig, 2-reihig	Frontplattenmontage
6	1	-A1.X13/1	Steckverbindung, Sub-D-Einbaubuchse, Buchsenkontakt, Anschluss in Schneid-Klemm-Technik, inklusive Befestigungsmaterial	9-polig, 2-reihig	Frontplattenmontage
7	2		Flachbandleitung mit Randmarkierung (passend zu Positionsnummern 3, 5 und 6)	10-polig, Länge circa 160 mm	RM1,27
8	25	-A1.MP1 ... 25	Lötstift	Z. B. Vogt 1018.68 oder technisch vergleichbar	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm
9	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 315 mA mittelträge		RM22,5
10	1	-A1.S1	DIP-Schalter, liegend	4 Schalter, z. B. Apem DS-04	DIP8
11	1	-A1.K5	Relais, Sub-Miniatur	– NA12WK oder – TQ2-12V oder – technisch vergleichbar	
12	1	-A1.K1	IC, D-Flip-Flop	74HC374 oder technisch vergleichbar	DIP20
13	1	-A1.K2	IC, Exklusiv-ODER	74HC86 oder technisch vergleichbar	DIP14
14	1	-A1.K3	IC, UND-Gatter	74HC08 oder technisch vergleichbar	DIP14
15	1	-A1.K4	IC, Operationsverstärker	LM358 oder technisch vergleichbar	DIP8

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
16	1		IC-Sockel	20-polig	DIP20
17	2		IC-Sockel	14-polig	DIP14
18	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
19	1	-A1.T1	Spannungsregler, liegend	7805	TO220
20	1		U-Kühlkörper $R_{th}$ 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Positionsnummer 19	35 mm × 17 mm × 13 mm	
21	1	-A1.P9	Leuchtdiode, Farbe Rot	Ø 3 mm, $I_F$ circa 2 mA	Leiterplattenmontage, RM2,5
22	1	-A1.P5	Leuchtdiode, Farbe Grün	Ø 3 mm, $I_F$ circa 2 mA	Frontplattenmontage
23	4	-A1.P1 ... 4	Leuchtdiode, Farbe Gelb	Ø 3 mm, $I_F$ circa 2 mA	Frontplattenmontage
24	2	-A1.P6, -P8	Leuchtdiode, Farbe Grün	Ø 5 mm, $I_F$ circa 2 mA	Frontplattenmontage
25	1	-A1.P7	Leuchtdiode, Farbe Rot	Ø 5 mm, $I_F$ circa 2 mA	Frontplattenmontage
26	5		Halterung für Leuchtdiode Ø 3 mm		Frontplattenmontage
27	3		Halterung für Leuchtdiode Ø 5 mm		Frontplattenmontage
28	7	-A1.Q1 ... 7	Transistor, NPN	BNC548A, ...B, ...C oder technisch vergleichbar	TO92
29	1	-A1.Q8	Transistor, PNP	BNC557C oder technisch vergleichbar	TO92
30	2	-A1.R26, -R27	Diode	1N4004 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
31	1	-A1.R20	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
32	1	-A1.C2	Kondensator, Elektrolyt	470 µF/≥ 16 V	RM5, max. Ø 10 mm
33	1	-A1.C5	Kondensator, Elektrolyt	100 µF/≥ 16 V	RM5, max. Ø 10 mm
34	1	-A1.C1	Kondensator, Folie	3,3 µF/16 V ... 63 V, z. B. WIMA MKS2-50 3,3µ	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
35	6	-A1.C3, -C4, -C6 ... 9	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 max. Breite 5,5 mm
36	1	-A1.R17	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	250 kΩ	Typ 64Y/64W
37	2	-A1.R21, -R23	Widerstand, ±1 %	43 kΩ/0,6 W	RM10
38	1	-A1.R19	Widerstand, ±1 %	33 kΩ/0,6 W	RM10
39	6	-A1.R11 ... 15, -R18	Widerstand, ±1 %	10 kΩ/0,6 W	RM10
40	1	-A1.R25	Widerstand, ±1 %	4,7 kΩ/0,6 W	RM10
41	8	-A1.R2, -R4, -R6, -R8, -R10 -R22, -R24, -R28	Widerstand, ±1 %	1,4 kΩ/0,6 W	RM10
42	6	-A1.R1, -R3, -R5, -R7, -R9, -R16	Widerstand, ±1 %	1 kΩ/0,6 W	RM10



**Arbeitsauftrag, Bereitstellung**  
**Baugruppe -A2**  
**Stückliste**

**Industrieelektriker/-in**  
 Fachrichtung Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W232B		
2	4		Gummifuß, selbstklebend z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h \geq 5$ mm	Rund oder quadratisch
3	2		Leiterplattenhalter mit Befestigungsmaterial, Ausführung als Führungsschiene für die Codekarte. Inklusive Befestigungsmaterial	Länge $l = 84$ mm	Wird mechanisch auf der Leiterplatte befestigt; Durchmesser der Befestigungsöffnung auf der Leiterplatte: $\varnothing 3,2$ mm
4	1	-A2.X1/1	Steckverbindung, Sub-D, Stiftkontakt	9-polig, 2-reihig $90^\circ$ abgewinkelt	Leiterplattenmontage; Durchmesser der Befestigungsöffnung auf der Leiterplatte: $\varnothing 3,2$ mm
5	1		Anschlussleitung Frontplatte zur Sensor-Baugruppe -A2 bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• -A2.X1/2 Sub-D-Steckergehäuse, Buchsenkontakt</li> <li>• -A1.X13/2 Sub-D-Steckergehäuse, Stiftkontakt</li> <li>• 9-polige Leitung <math>9 \times 0,25</math> mm<sup>2</sup></li> </ul>	Länge mindestens 500 mm	
6	1	-A2.X2/1	Steckverbindung-Stiftleiste	3-polig, JST-PH3	Leiterplattenmontage
7	1	-A2.BG1	Abstandsmesssensor und zusätzlich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigungsmaterial</li> <li>• Anschlussleitung JST-PH3-Buchsenkontakt auf JST-PH3-Buchsenkontakt (Länge circa 50 mm) passend zu Pos.-Nrn. 6 und 7</li> </ul>	Sharp GP2Y0A02, Sharp GP2Y0A21 oder technisch vergleichbare	Wird mechanisch auf der Leiterplatte befestigt; Durchmesser der Befestigungsöffnung auf der Leiterplatte: $\varnothing 3,2$ mm
8	8	-A2.MP1 ... 8	Lötstift	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm	
9	1	-A2.XJ1	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
10	1	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
11	5	-A2.K1 ... 5	Gabel-Lichtschranke	TCST2103 oder technisch vergleichbar	
12	1	-A2.R4	Z-Diode 5,1 V	BZX55C5V1 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
13	1	-A2.P1	Leuchtdiode, Farbe Grün	$\varnothing 3$ mm, $I_F$ circa 2 mA	Leiterplattenmontage, RM2,5

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
14	1	-A2.C1	Kondensator, Elektrolyt	47 $\mu$ F/≥ 16 V	RM2,5/5, max. Ø 10 mm
15	1	-A2.R3	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	10 k $\Omega$	Typ 64Y/64W
16	1	-A2.R1	Widerstandskombination	5 × 220 $\Omega$	SIP6
17	1	-A2.R2	Widerstandskombination	5 × 10 k $\Omega$	SIP6
18	1	-A2.R5	Widerstand, ±1 %	1,4 k $\Omega$ /0,6 W	RM10
19	1		Codier-Karte nach Zeichnung		Siehe Zeichnung Seite 11

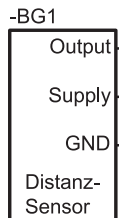
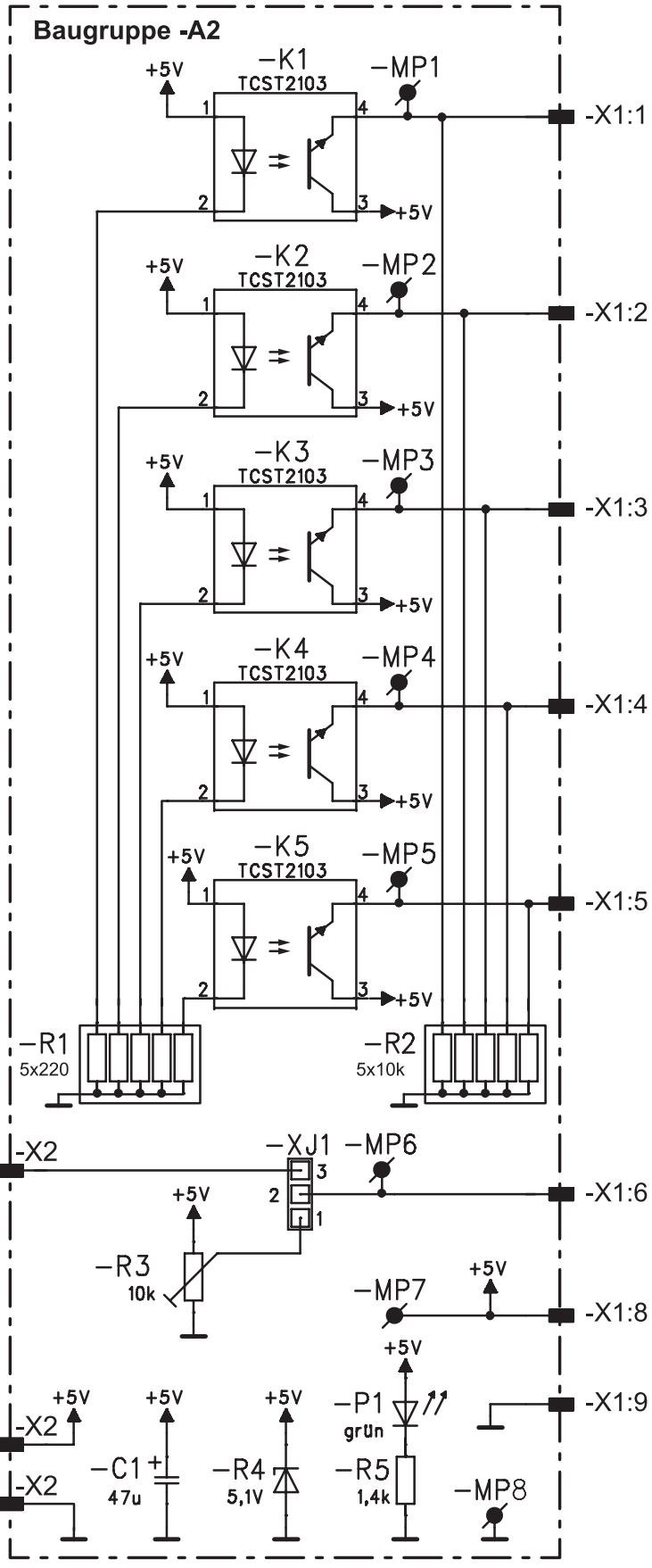
### Anschlussleitung

Positionsnummer 5

Belegung innerhalb der Anschlussleitung

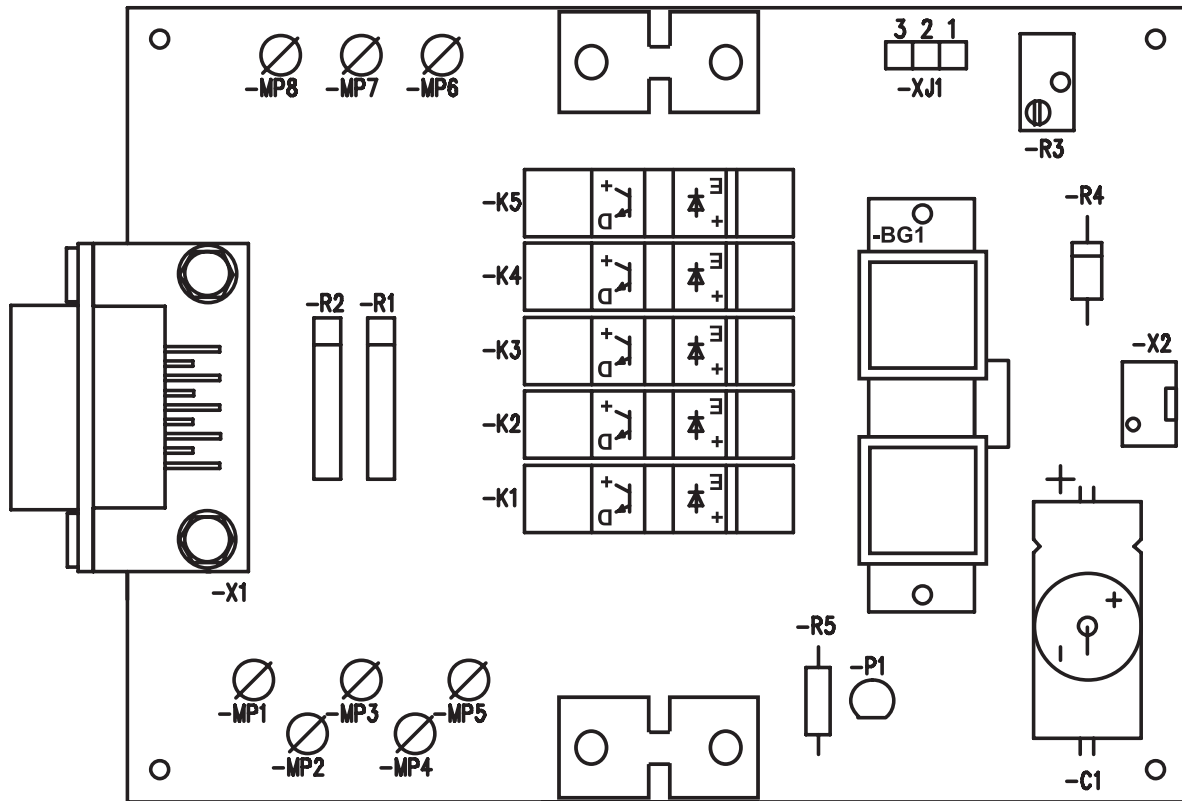
-A1:X13/2	↔	-A2.X1/2
Pin		Pin
1	↔	1
2	↔	3
3	↔	5
4 (n. c.)		
5	↔	9
6	↔	2
7	↔	4
8	↔	6
9	↔	8
7 (n. c.)		

„n. c.“ = nicht angeschlossen

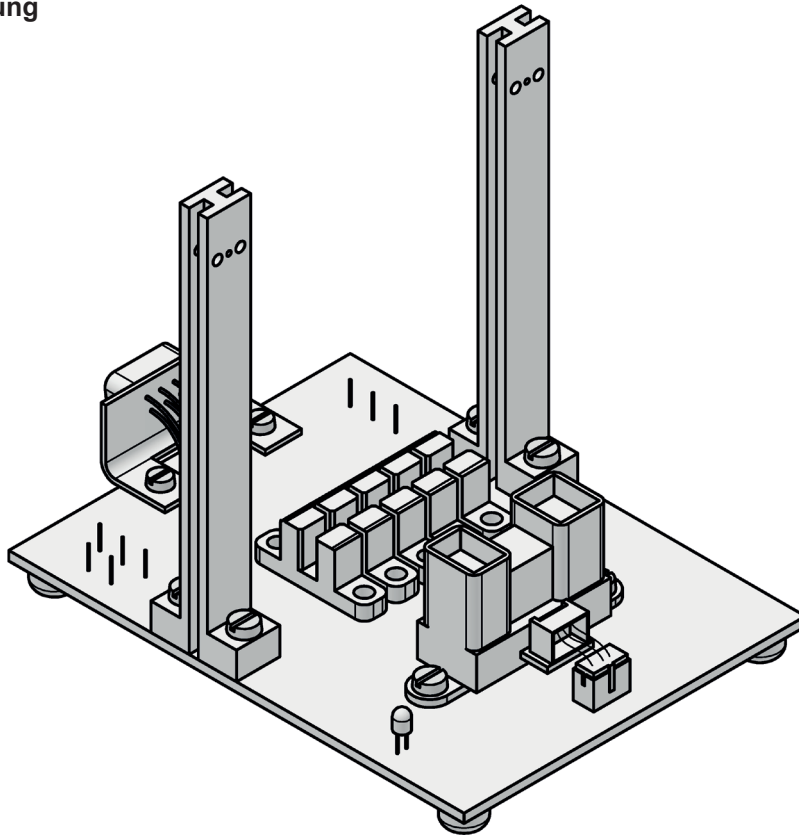




## Bestückungsplan



## Montagezeichnung (exemplarisch)



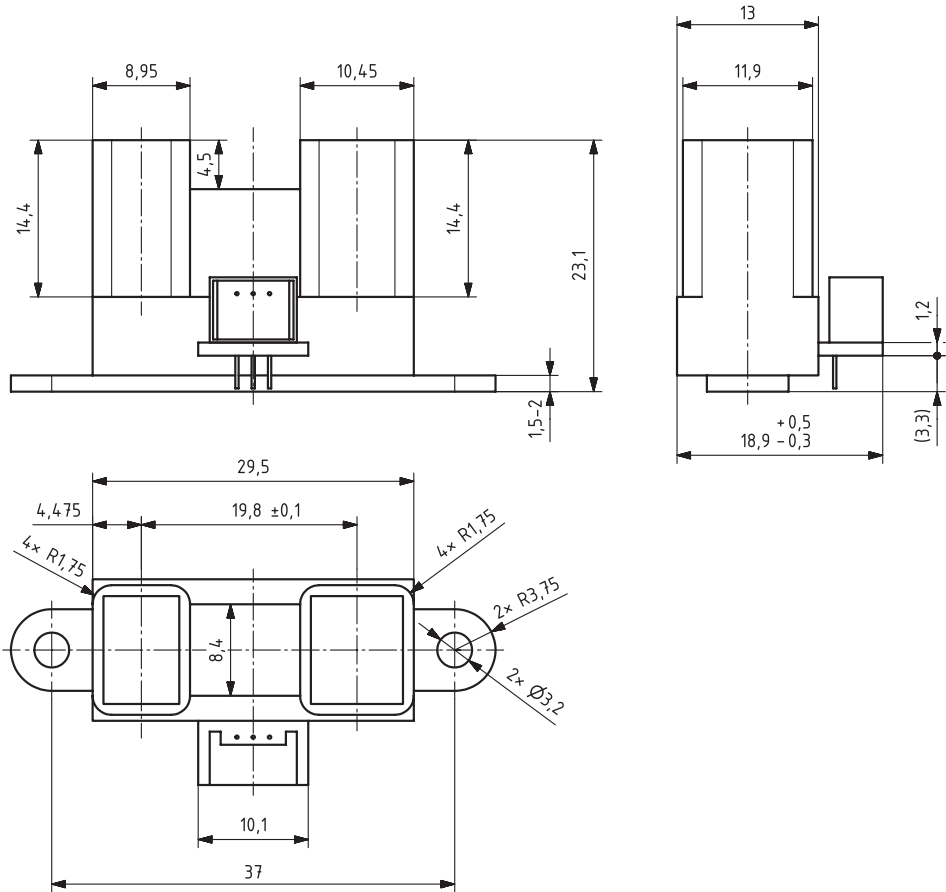
**IHK**

Abschlussprüfung Winter 2023/24

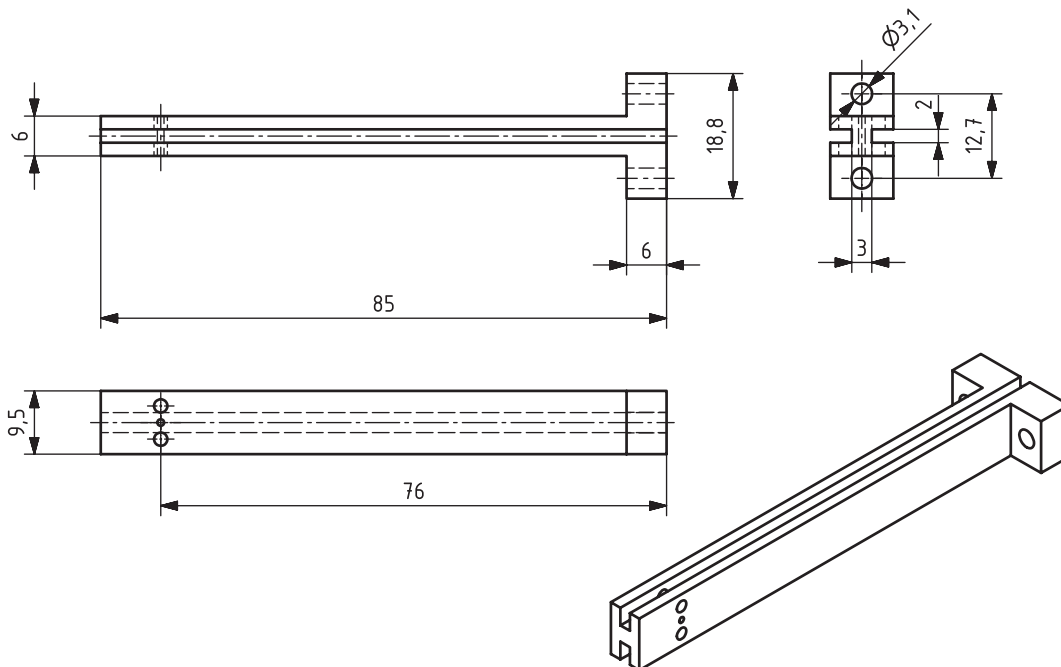
**Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Baugruppe -A2  
Bestückungsplan und Montagezeichnung**

**Industrieelektriker/-in**  
Fachrichtung Geräte und Systeme

**Aussehen Sensor -A2.BG1** (dargestellt ist Sharp GP2Y0A02)



**Aussehen Führungsschiene**



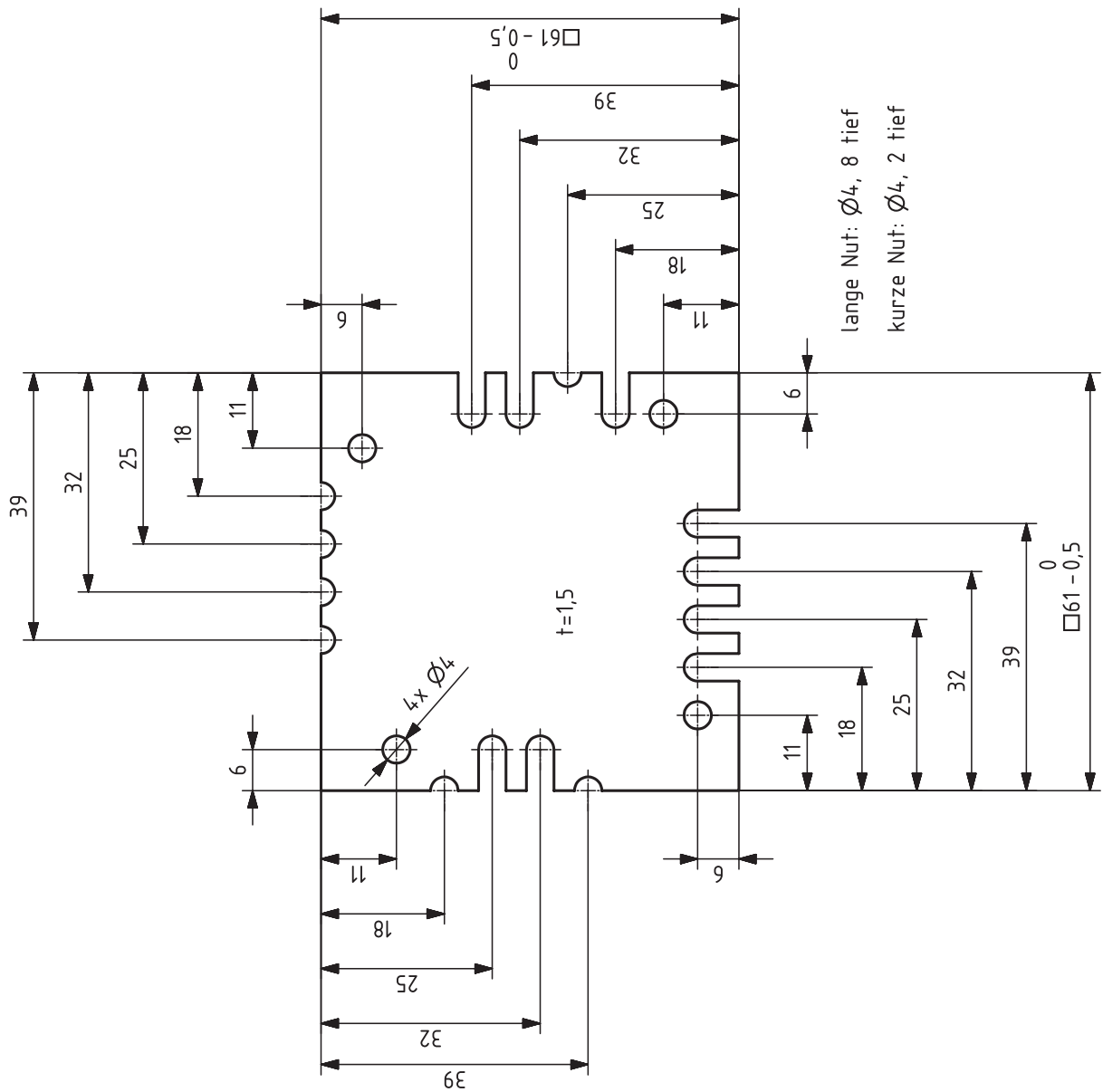
**IHK**

Abschlussprüfung Winter 2023/24

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Baugruppe -A2  
Teilezeichnungen**

**Industrieelektriker/-in  
Fachrichtung Geräte und Systeme**

Codekarte



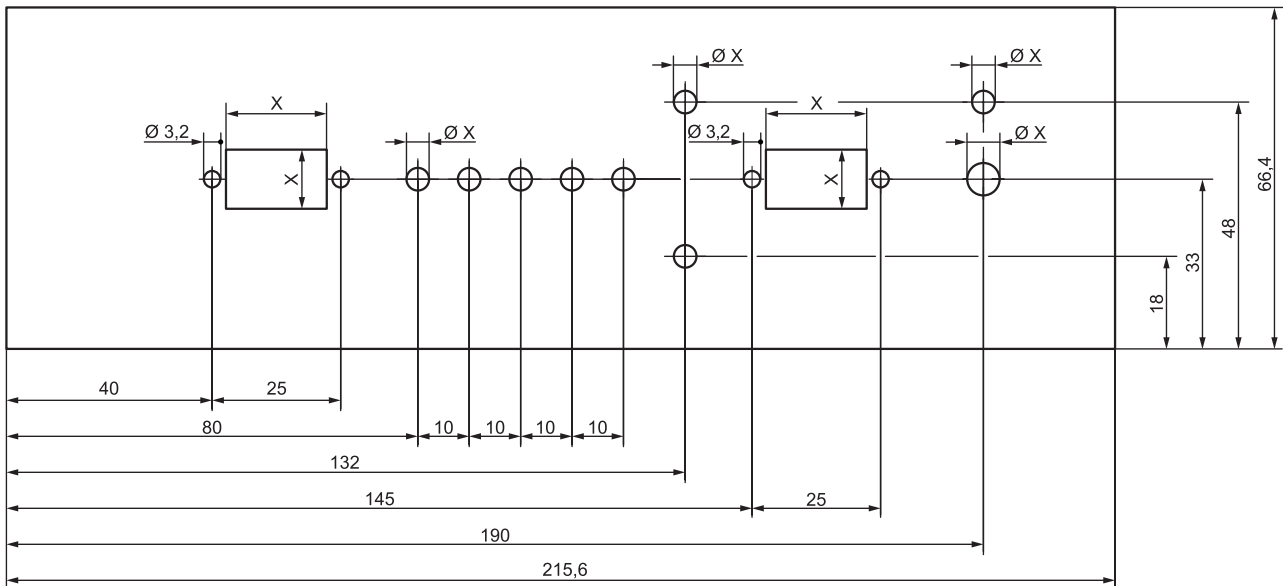
IHK

Abschlussprüfung Winter 2023/24

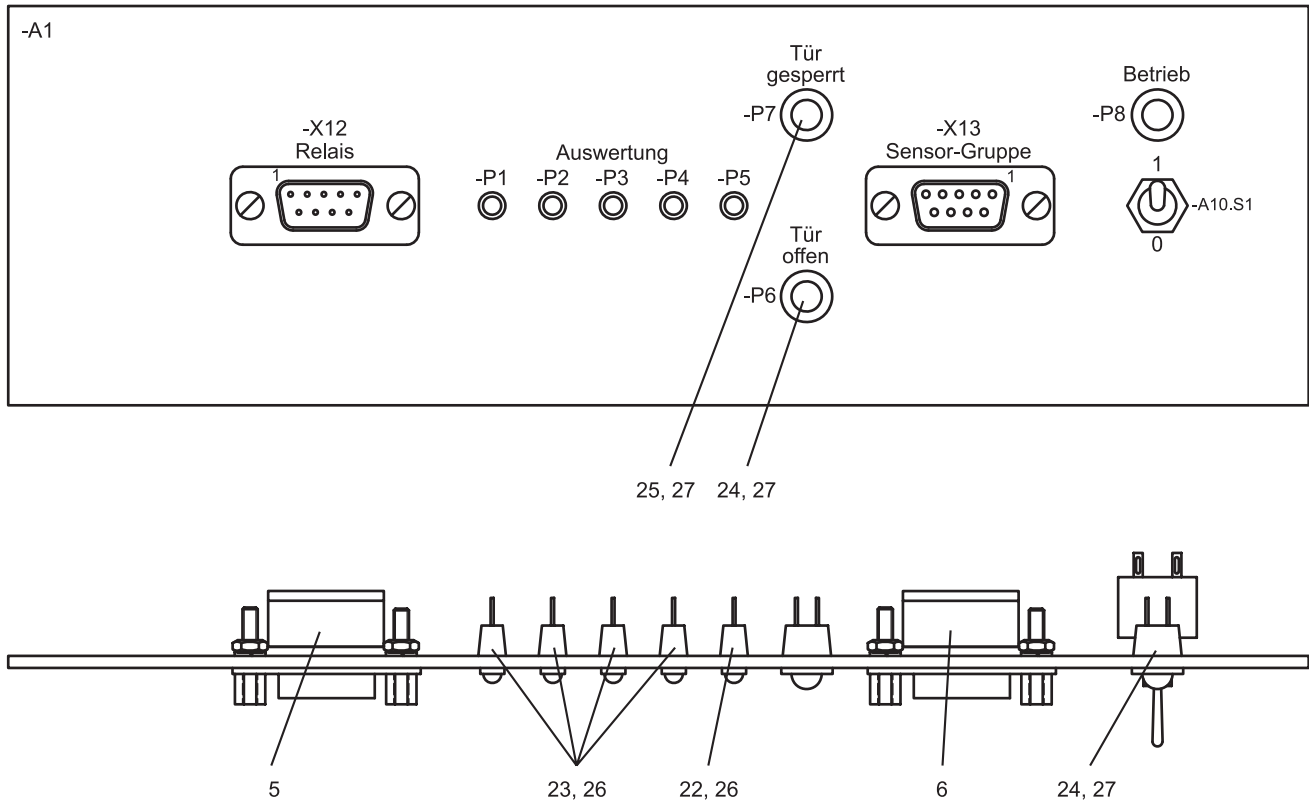
Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Baugruppe -A2  
Codekarte

Industrieelektriker/-in  
Fachrichtung Geräte und Systeme

## Maßzeichnung



## Montagezeichnung



Maß „X“ richtet sich nach den verwendeten Bauelementen. Die Positionsnummern beziehen sich auf die Seiten 4 und 5. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen montiert, jedoch **nicht** vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen).

# IHK

Abschlussprüfung Winter 2023/24

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Baugruppe -A10.B2, 1087W233A  
Frontalplatte, Maß- und Montagezeichnung**

**Industrieelektriker/-in  
Fachrichtung Geräte und Systeme**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	<p><b>Baugruppe -A10.B3</b> (Rückwand)</p> <p><b>Baugruppe -A10.B1</b> (Gehäuse)</p> <p><b>Baugruppe -A10.B4</b> (Bodenplatte)</p> <p><b>Baugruppe -A1</b> (Funktionsleiterplatte, wird erst vom Prüfungsausschuss ausgegeben)</p> <p><b>Baugruppe -A10.B2</b> (Frontplatte, im Vorfeld zu fertigen und zu montieren)</p> <p><b>Codier-Karte</b> (Im Vorfeld zu fertigen)</p> <p><b>Baugruppe -A2</b> (Sensor-Baugruppe, im Vorfeld zu fertigen und zu montieren)</p> <p><b>Baugruppe -A15</b> (Energieversorgung) ist nicht dargestellt</p> <p><b>Anschlussleitung</b> (Im Vorfeld zu fertigen)</p> <p><b>Sensor -A2.BG1</b> (Im Vorfeld zu montieren und anzuschließen)</p>									F
A	Exemplarische Ansicht									F
B	<p>Abschlussprüfung Winter 2023/24</p> <p><b>Industrieelektriker/-in</b></p> <p>Fachrichtung Geräte und Systeme</p>									F
C	Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb									F
D	Gesamtmontagezeichnung									F
E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung  
Funktionsbeschreibung****Industrieelektriker/-in  
Fachrichtung Geräte und Systeme**

Die Funktionsbaugruppe -A1 müssen Sie während der Prüfung mit den Materialien aus diesem Dokument aufbauen und anschließend in Betrieb nehmen.

Das Zutrittskontrollgerät besteht aus einer Kodierkarte, einem Kartenleser und einer Auswertungseinheit.

Das Gerät wird über eine externe Energieversorgung mit 12 V an der Rundbuchse der Rückwand versorgt.

Es kann mithilfe des Schalters -A10.S1 eingeschaltet werden und signalisiert die Betriebsbereitschaft mit der Leuchtdiode -A1.P8.

Im Kartenleser wird das Licht der Gabellichtschranken durch eine eingeschobene Kodierkarte teilweise unterbrochen.

Das so entstehende Signal wird an die Auswerteeinheit weitergegeben und dort optisch mithilfe von vier gelben und einer grünen Leuchtdiode angezeigt.

In der Auswertungseinheit wird das Signal dann über ein D-Flip-Flop weiter an ein Exklusiv-ODER weitergegeben und dort mit dem über die DIP-Schalter eingegebenen Code verglichen.

Ist dieser korrekt, wird der Eingang (Pin 12) des UND-Gatters -A1.K3.4 auf „1“ gesetzt.

Außerdem wird noch ein Signal im Kartenleser generiert, um zu kontrollieren, ob auch jemand vor der Tür steht.

Dies geschieht mithilfe einer Reflexionslichtschranke (-A2.BG1). Die von der Lichtschranke ausgegebene Spannung wird über einen Impedanzwandler (-A1.K4.1) an den Komparator (-A1.K4.2) angelegt.

Dieser vergleicht die Spannung mit der über den Spannungsteiler (-A1.R17) eingestellten Referenzspannung.

Sollte die Spannung der Reflexionslichtschranke (-A2.BG1) größer als die der Referenzspannung an (-A1.MP19) sein, so wird der Eingang (Pin 13) des UND-Gatters (-A1.K3.4) auf „1“ gesetzt.

Wenn der Karten-Code und die Anwesenheit bestätigt werden, wird über das Relais (-A1.K5) eine Tür geöffnet.

Die Ampel springt von Rot (-A1.P7) auf Grün (-A1.P6).

