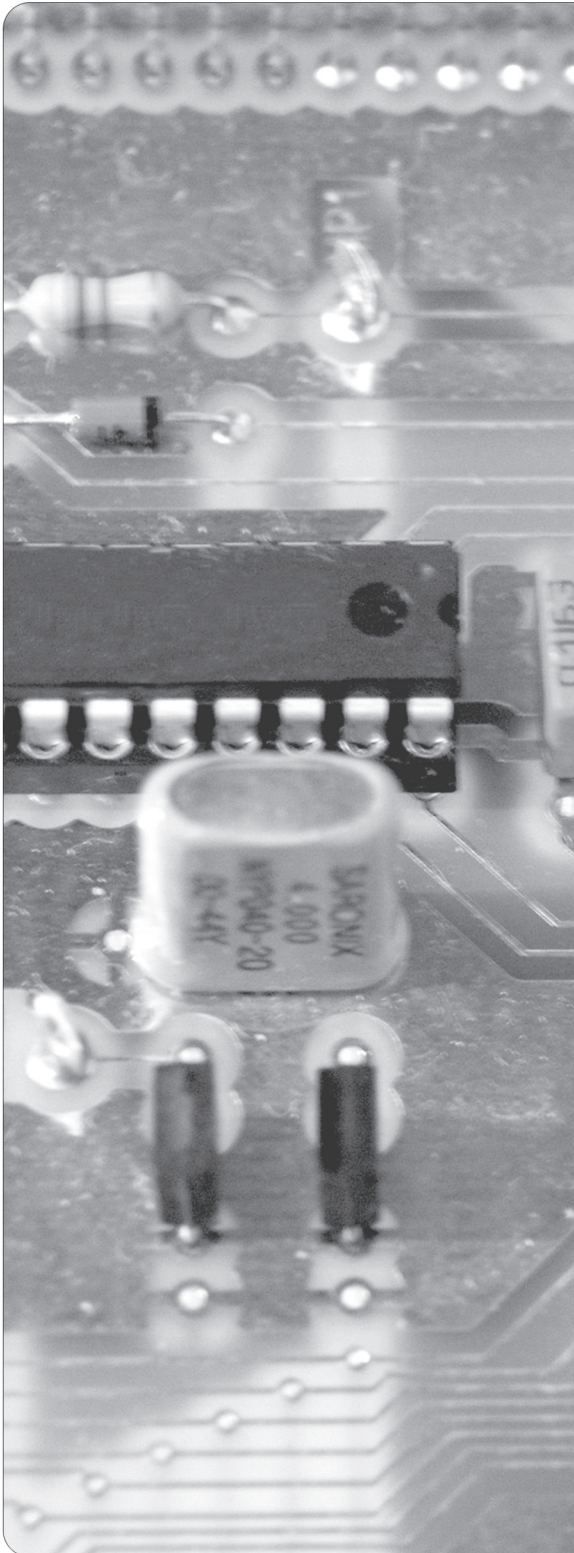


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

**Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme**

Berufs-Nr.

**3 2 8 0**

## Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Herbst 2024**

H24 3280 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2024, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## 1 Unterlagen

Vom Ausbildungsbetrieb sind dem Prüfling Prüfungsmittel bereitzustellen.

Diese sind in zwei Unterlagen beschrieben:

– „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (dieses Heft)

und

– „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Version 2) des Berufs „Elektroniker/-in für Geräte und Systeme (3280)“

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ kann unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Es enthält Prüfungsmittel und Informationen, die wiederholt für verschiedene Prüfungen eingesetzt werden (nicht alle Baugruppen werden benötigt).

## 2 Prüfungsverlauf

Vom Ausbildungsbetrieb sind dem Prüfling die im vorliegenden Heft genannten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Die Baugruppen sind entsprechend den Angaben in diesen Heften vorzubereiten.

Mit diesen Prüfungsmitteln und beiden Heften begibt sich der Prüfling in die Prüfung.

Dort bekommt der Prüfling weitere Aufgaben, die er selbstständig bearbeiten muss.

## 3 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling eine komplexe Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen durchzuführen.

Die Prüfungsmittel und beide Hefte sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Beide Hefte hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Auszubildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel: DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Für den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das auf den Internetseiten der PAL verfügbare Formular „Unterweisungsnachweis“ verwendet werden.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Die unterschriebene Bestätigung der Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**Bei nicht sicherer Arbeitskleidung oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

ESD-Vorschriften sind zu beachten (ESD = electrostatic discharge).

Die Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt, in diesem Fall Arduino/Genuino Uno, wurde nur aus Gründen der Konkretisierung beziehungsweise zum Verständnis der Prüfungsaufgabe gewählt. Die Konkretisierung auf das Produkt Arduino/Genuino Uno ist nicht bindend.

Die Verwendung eines anderen Produkts mit gleicher Spezifikation ist bei Anpassung der prüfungsrelevanten Daten möglich. Hierüber ist der Prüfungsausschuss im Vorfeld zu informieren.

## 4 Eingesetzte Komponenten

Komponente	Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
1	-A10.B2	Frontplatte 3280H243A	In diesen Unterlagen
1	-A10.B3	Rückwand 3190F165A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
1	-A10.B4	Bodenplatte 3190H184A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	-A12	Mikrocontroller-Einheit	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
2		Betriebssoftware 3280H24	Zum Herunterladen, auf den Seiten der PAL
3	-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	-A1	Leiterplatte 3280H241B	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben
4	-A2	Leiterplatte 3280H242B	In diesen Unterlagen

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.

## 5 Technische Hinweise

### 5.1 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.

Die Prüfung besteht aus mehreren Baugruppen. Im Folgenden wird für das Arduino/Genuino-Board und dessen Umfeld die Bezeichnung „Arduino“ verwendet.

### 5.2 Komponenten

#### Komponente 1

Die Komponente 1 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen und soweit möglich zu montieren beziehungsweise 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 zu bestücken. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen nicht vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen).

#### Komponente 2

Die Komponente 2 muss mit der geladenen Betriebssoftware „\_3280H24.ino“ während der Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024 zur Verfügung stehen.

Die entsprechende Betriebssoftware kann auf den Internetseiten der PAL heruntergeladen werden.

Unmittelbar nach dem Hochladen der Betriebssoftware startet eine serielle Übertragung. Der Inhalt kann mit dem „seriellen Monitor“ des Übertragungsprogramms sichtbar gemacht werden (die Baud-Rate von 9600 Bd beachten). Bei erfolgreicher Übertragung erscheint der Prüfungstermin.

#### Komponente 3

Die Komponente 3 dient als Energieversorgung.

#### Komponente 4

Baugruppe -A1: Die Grundleiterplatte 3280H241B wird dem Prüfling vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben. Die benötigten Bauelemente, die der Prüfling zur Prüfung mitbringen muss, sind in dieser Liste beschrieben. Der Prüfling baut die Platine als Baugruppe -A1 während der Prüfung auf.

Baugruppe -A2: Die Anzeigeplatine mit der Leiterplatte 3280H242B wird im Vorfeld der Prüfung angefertigt. Die aufgebaute Baugruppe sollte vorab an der Frontplatte befestigt werden. Die vorgefertigte Verbindungsleitung zur Baugruppe -A1 wird erst während der Prüfung angeschlossen.

### 5.3 Sonstiges

Weitere Angaben in den „**Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb**“ sind zu beachten!

Zusätzliche Betriebsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

keine

Zusätzliche Prüfmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1 × Beliebige Gerät der Schutzklasse I für eine Messung nach DIN EN 50678 (VDE 0701) oder DIN EN 50699 (VDE 0702)

Formelsammlungen, Tabellenbücher, Übersetzungshilfen, Taschenrechner

Bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen ist die Verwendung von Formelsammlungen, Tabellenbüchern, Übersetzungshilfen Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch in Buchform und eines nicht kommunikationsfähigen Taschenrechners zugelassen.

Datenblätter

Der Prüfling sollte sich über die verwendeten Bauelemente, insbesondere TL071 und MCP7940M, informieren.

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

### Arbeitsaufgabe, Material-Bereitstellung Baugruppe -A1 Stückliste

Elektroniker/-in für  
Geräte und Systeme

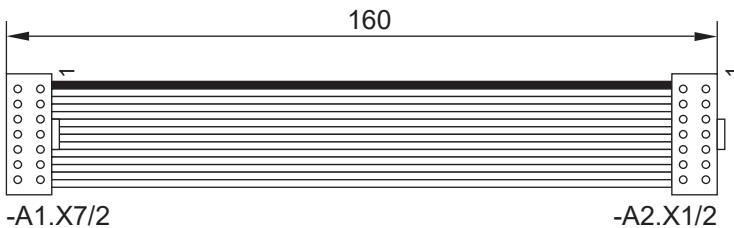
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1	Zu -A1	Leiterplatte 3280H241B	Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss ausgeteilt	
2	1	-A1.X1	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „IOH“)	10-pol., 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplatten- montage
3	2	-A1.X2, X3	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „IOL“ und Arduino Uno „POWER“)	8-polig, 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplatten- montage
4	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „AD“)	6-polig, 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplatten- montage
5	1	(-A1.X8/1) (inklusive -X8/2)	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	5-polig, RM2,54	Leiterplatten- montage, z. B. PS25/5G
6	1	-A1.X6/1 (inklusive -X6/2)	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	3-polig, RM2,54	Leiterplatten- montage, z. B. PS25/3G
7	2	-A1.X5/1 (inklusive -X5/2) -A1.X9/1 (inklusive -X9/2)	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge circa 200 mm)	2-polig, RM2,54	Leiterplatten- montage, z. B. PS25/2G
8	1	-A1.X7/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	14-polig, 2-reihig	Leiterplatten- montage
9	2	-A1.X7/2, -A2.X1/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt, passend zu Pos.-Nr. 8	14-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm- Technik
10	1		Flachbandleitung mit Randmarkie- rung (passend zu Pos.-Nr. 9)	14-polig, Länge circa 200 mm	RM1,27
11	2	-A1.XJ1, -XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
12	2	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
13	22	-A1.MP1 ... 22	Lötstift	Für Bohrlochdurchm. 1,3 mm	
14	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 200 mA träge		RM22,5
15	1	-A1.S1	Druck-Taster	1-polig, AUS-(EIN)	Für Frontplatten- montage

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
16	1	-A1.S2	Kipp-Taster mit Mittelstellung	(EIN)-AUS-(EIN)	Für Frontplattenmontage
17	1	-A1.P1	Summer, Piezo	Z. B. RMP-14P ohne Ansteuerung/Treiber oder technisch vergleichbar	RM7,5
18	1	-A1.Q1	Quarz	32768 Hz	RM2,5/TC38
19	1	-A1.R31	IC, Temperatursensor	LM335 oder technisch vergleichbar	TO92
20	1	-A1.K1	IC, Decoder	74HC138 oder technisch vergleichbar	DIP16
21	1	-A1.K2	IC, Treiber	ULN2803A oder technisch vergleichbar	DIP18
22	1	-A1.K3	IC, Echtzeituhr	MCP7940M (nur in <b>M-Version</b> ) oder technisch vergleichbar	DIP8
23	1	-A1.K4	IC, Timer	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
24	1	-A1.K5	IC, Operationsverstärker	TL071 oder technisch vergleichbar	DIP8
25	1		IC-Fassung	18-polig	DIP18
26	2		IC-Fassung	16-polig	DIP16
27	3		IC-Fassung	8-polig	DIP8
28	1	-A1.T9	Spannungsregler, liegend	7805 oder technisch vergleichbar	TO220
29	1		U-Kühlkörper $R_{th}$ 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Pos.-Nr. 28	35 mm × 17 mm × 13 mm	
30	7	-A1.T1 ... 6, -T8	Transistor, PNP	BC558B, ...C	TO92
31	1	-A1.T7	Transistor, NPN	BC548B, ...C	TO92
32	1	-A1.P2	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 3$ mm, $I_F$ circa 2 mA	Leiterplattenmontage
33	1	-A1.P3	Leuchtdiode, Farbe Grün	$d = 5$ mm, $I_F$ circa 2 mA	Frontplattenmontage
34	1		Halterung für 5-mm-Leuchtdioden		Frontplattenmontage
35	1	-A1.R33	Z-Diode	ZPD5,1 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
36	4	-A1.R10 ... 12, -R34	Diode, Schottky	BAT42 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
37	2	-A1.R25, -R26	Diode	1N4148 oder technisch vergleichbar	DO35, RM10
38	2	-A1.R37, -R38	Diode	1N4004 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
39	1	-A1.C7	Kondensator, Goldcap	0,1 F/5,5 V	RM5, $h$ circa 6 mm, $d$ circa 13 mm

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
40	1	-A1.C11	Kondensator, Elko, radial	470 $\mu$ F / $\geq$ 25 V-	RM5, $d_{\max}$ = 10 mm
41	1	-A1.C14	Kondensator, Elko, radial	10 $\mu$ F / $\geq$ 25 V-	RM5, $d_{\max}$ = 10 mm
42	8	-A1.C1, -C5, -C6, -C8, -C9, -C10, -C12, -C13	Kondensator, Folie	100 nF / $\geq$ 25 V-	RM5/7,5/10; max. Breite 5,5 mm
43	1	-A1.C4	Kondensator, Folie	10 nF / $\geq$ 25 V-	RM5/7,5/10; max. Breite 5,5 mm
44	2	-A1.C2, -C3	Kondensator, Keramik	12 pF	RM2,5/5
45	1	-A1.R21	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	100 k $\Omega$	Typ 64W/64Y
46	1	-A1.R30	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k $\Omega$	Typ 64W/64Y
47	1	-A1.R29	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	500 $\Omega$	Typ 64W/64Y
48	1	-A1.R15	Widerstandsnetzwerk	8 $\times$ 220 $\Omega$	DIP16
49	7	-A1.R1 ... 3, -R13, -R14, -R20, -R22	Widerstand, $\pm$ 1 %	10 k $\Omega$	RM10
50	1	-A1.R36	Widerstand, $\pm$ 1 %	4,7 k $\Omega$	RM10
51	5	-A1.R16 ... 18, -R23, -R27	Widerstand, $\pm$ 1 %	2,2 k $\Omega$	RM10
52	1	-A1.R35	Widerstand, $\pm$ 1 %	1,5 k $\Omega$	RM10
53	9	-A1.R4 ... 9, -R19, -R24, -R32	Widerstand, $\pm$ 1 %	1 k $\Omega$	RM10
54	1	-A1.R28	Widerstand, $\pm$ 1 %	470 $\Omega$	RM10

## Flachbandleitung

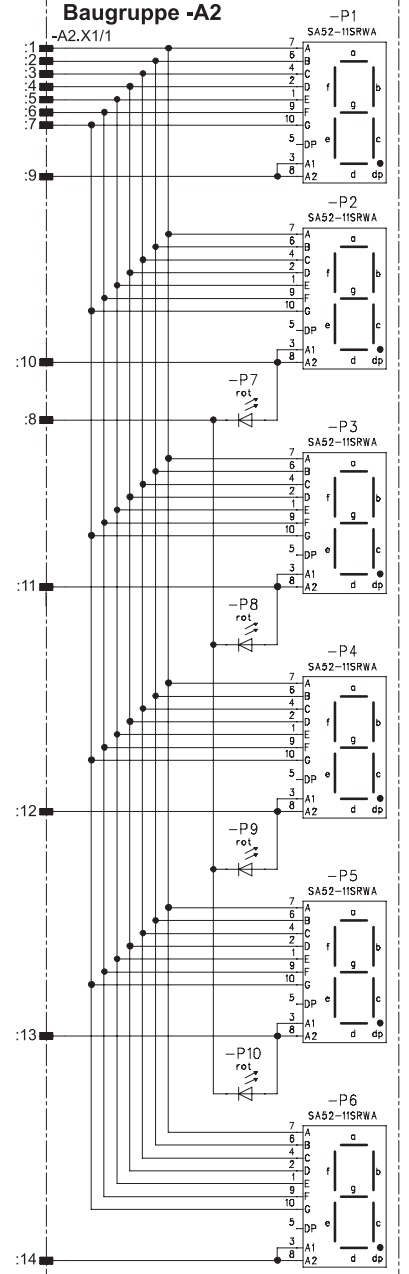
Seite 4, Pos.-Nrn. 8 und 9 und  
Seite 7, Pos.-Nr. 7



Hinweis: Gegebenenfalls die Zugentlastung beachten

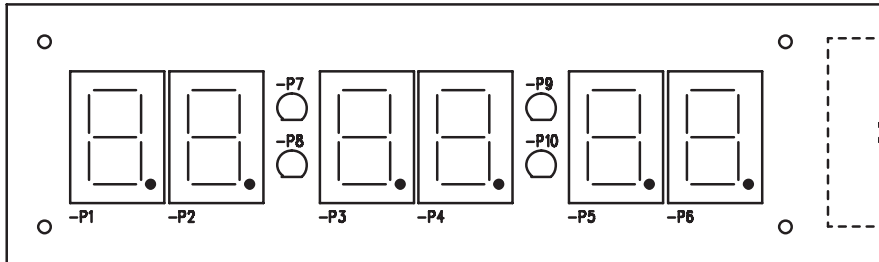
## Stromlaufplan

### Baugruppe -A2

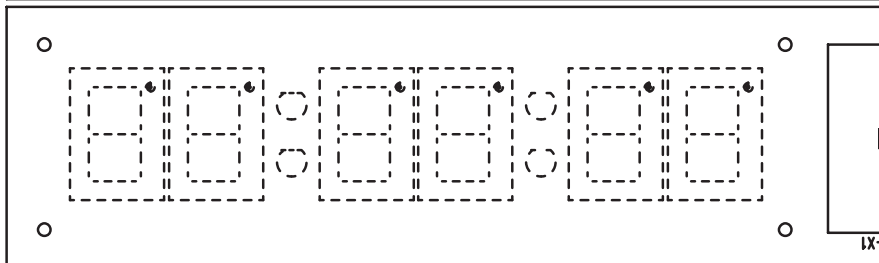


## Bestückungsplan

Seite „BS“



Seite „LS“



**Hinweis:** Die Leuchtdioden -P7 ... -P10 sind mit Abstand einbauen. Die Oberkante soll bündig mit den 7-Segment-Anzeigen sein.

8	6	-P1 ... 6	7-Segment-Anzeige	Z. B. Kingbright SA52-11SRWA oder technisch vergleichbar	
7	4	-P7 ... 10	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 3 \text{ mm}$ , $I_F$ circa 20 mA	Siehe Hinweis
6	1	-X1/1	Steckverbindung, Stiflleistenwanne	14-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
5	4		Distanzhülse	Für M3; Länge 8 mm	
4	8		Scheibe	ISO 7089-3-200 HV	
3	4		Mutter	ISO 4032-M3-6	
2	4		Schraube	ISO 1207-M3x16-5.8	
1	1		Leiterplatte 3280H242B		
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung

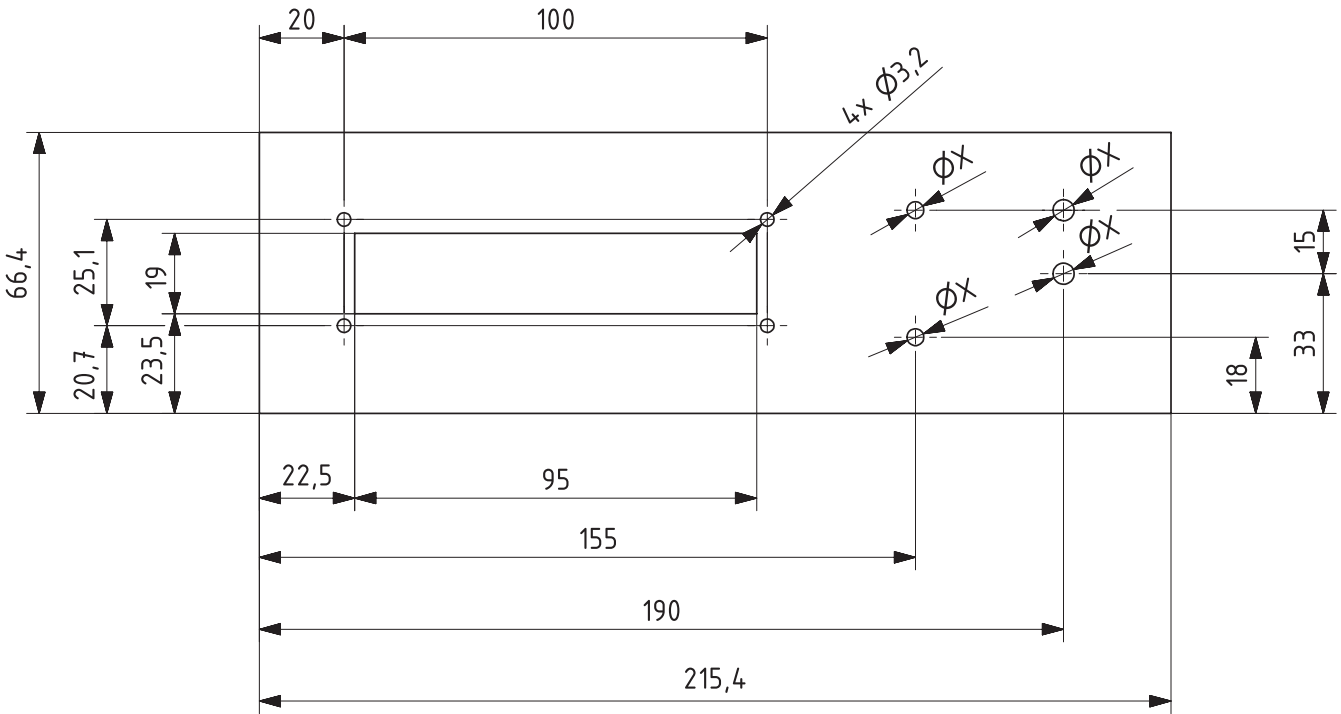
# IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

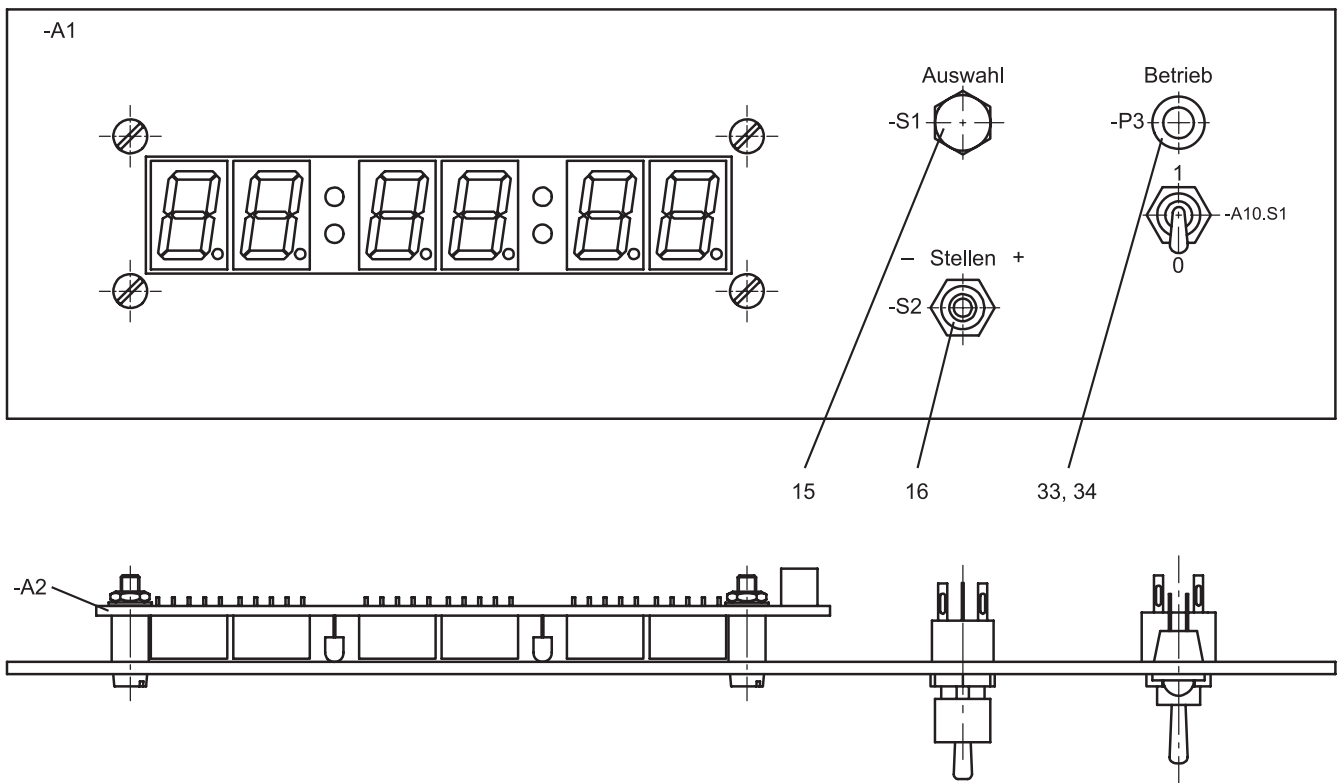
**Arbeitsaufgabe, Material-Bereitstellung**  
**Baugruppe -A2, Anzeige-Einheit**  
**Stromlauf/Bestückung 3280H242B**

**Elektroniker/-in für**  
**Geräte und Systeme**

## Maßzeichnung



## Montagezeichnung



Die Positionsnummern beziehen sich auf die Seiten 4 bis 6. Die Maße „X“ richten sich nach den verwendeten Bauelementen. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen **nicht** vorverdrahtet werden (Ausnahme: -A10.S1, siehe hierzu die Informationen in den Standard-Bereitstellungsunterlagen). Zeichnungen nicht maßstabsgerecht.

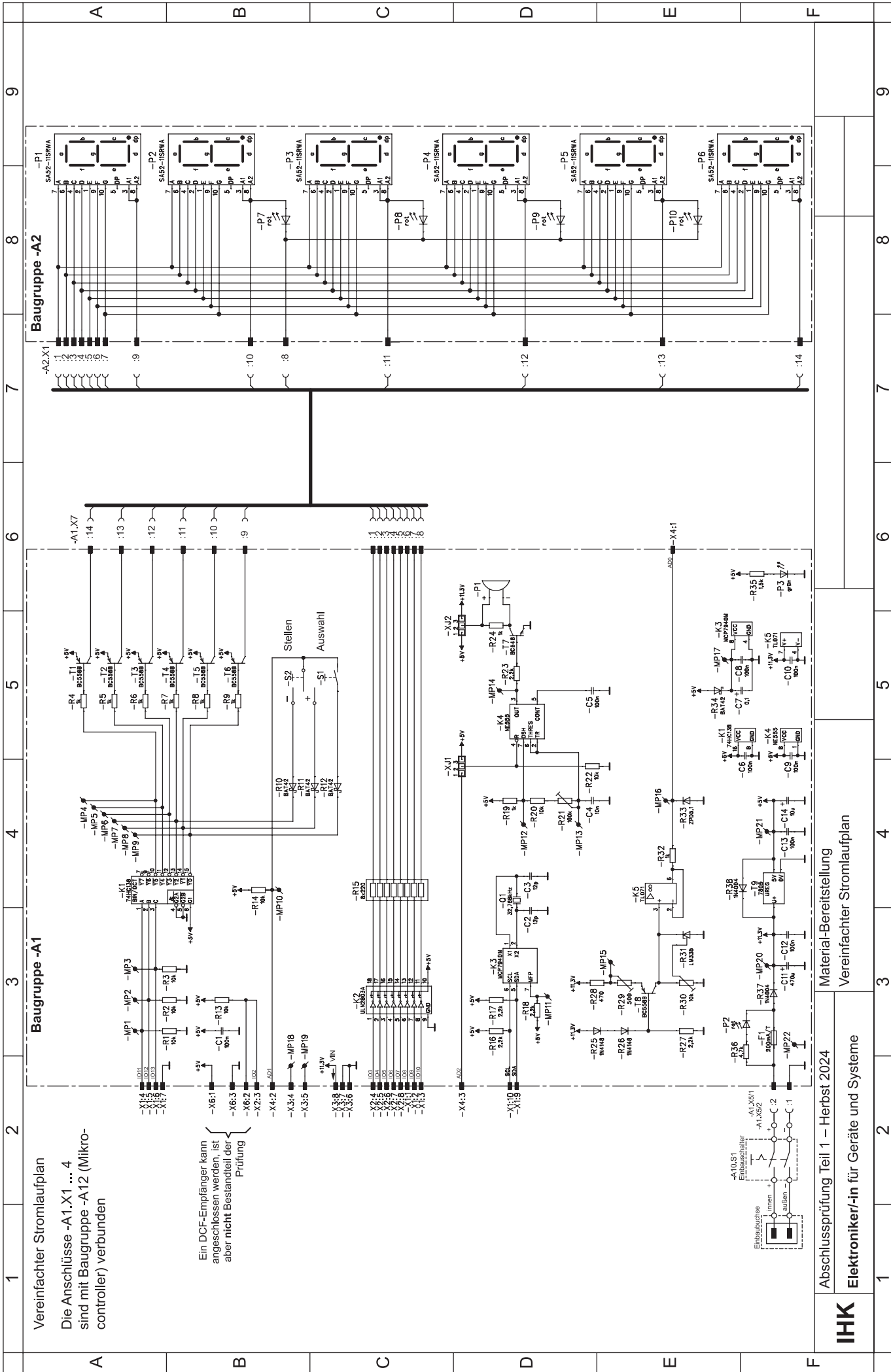
# IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024

**Arbeitsaufgabe, Material-Bereitstellung**  
**Baugruppe -A10, Gehäuse**  
**Frontplatte -A10.B2 (3280H243A)**

**Elektroniker/-in für**  
**Geräte und Systeme**





Vereinfachter Stromlaufplan  
 Die Anschlüsse -A1.X1 ... 4 sind mit Baugruppe -A12 (Mikrocontroller) verbunden

Ein DCF-Empfänger kann angeschlossen werden, ist aber nicht Bestandteil der Prüfung

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2024  
 IHK  
 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Material-Bereitstellung  
 Vereinfachter Stromlaufplan