

Industrie- und Handelskammer
Handwerkskammer
Berufsbildung

Jägerstraße 30
70174 Stuttgart
www.ihk-pal.de

Telefon +49(0)711 2005-0

Stuttgart, 8. Oktober 2025

**Änderungsmitteilung
Für den Ausbildungsbetrieb
Für den Prüfungsausschuss**

**Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2025/26
3280 Elektroniker/-in für Geräte und Systeme
Arbeitsauftrag – Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb**

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie auf folgende Anpassung hinweisen:
In der Stückliste auf Seite 5 sind bei den Positionsnummern 37 und 38 die Widerstandswerte anzupassen. Im Stromlaufplan auf Seite 12 sind diese Werte korrekt angegeben.

Pos.-Nr. 37: Der Widerstandswert von 15 kΩ wird durch **12 kΩ** ersetzt (2 Stück).
und

Pos.-Nr. 38: Der Widerstandswert von 12 kΩ wird durch **10 kΩ** ersetzt (7 Stück).

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe.
Bitte informieren Sie Ihre Prüfungsausschüsse.

Mit freundlichen Grüßen

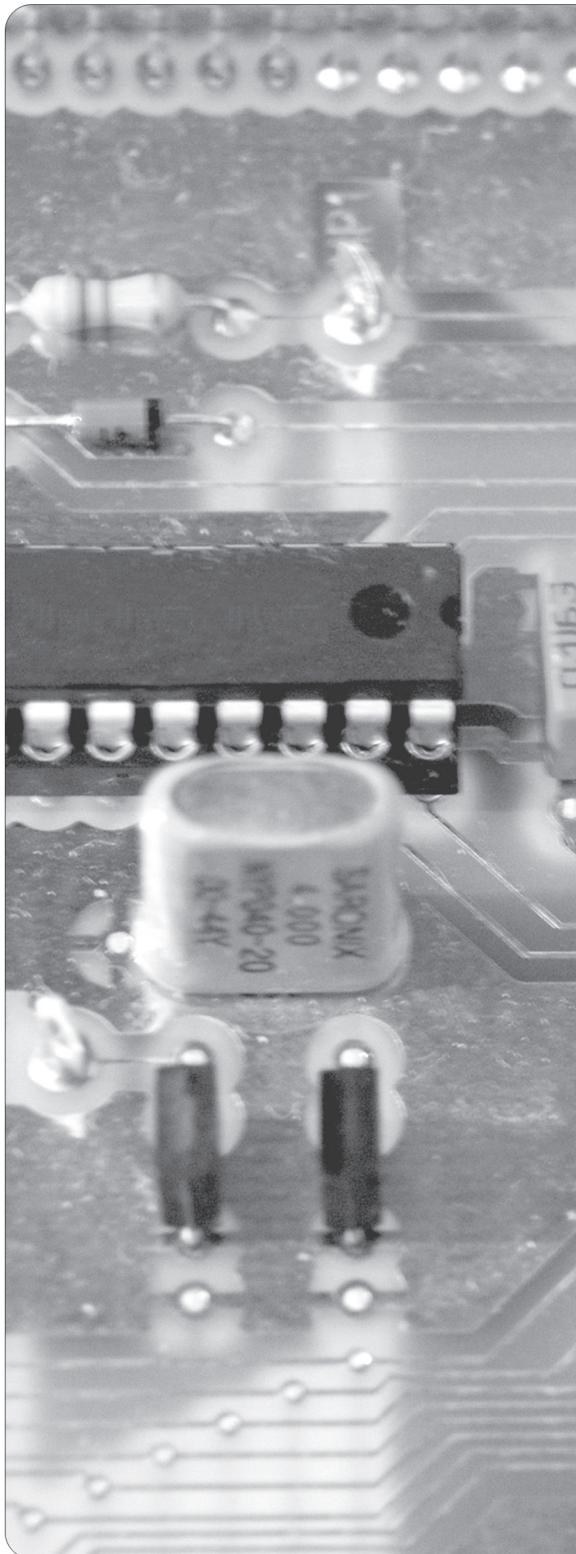
Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüflingsnummer

--	--	--	--

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Berufs-Nr.

3	2	8	0
---	---	---	---

Einsatzgebiete

Informations- und kommunikationstechnische Geräte (3281)
Medizinische Geräte (3282)
Automotive-Systeme (3283)
Systemkomponenten, Sensoren,
Aktoren, Mikrosysteme (3284)
EMS (Electronic Manufacturing Services) (3285)
Mess- und Prüftechnik (3286)

**Arbeitsauftrag
Praktische Aufgabe
Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Winter 2025/26**

W25 3280 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2025, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

1 Inhaltsübersicht

Dieses Heft beinhaltet zum einen die „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und zum anderen bereits den Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“.

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellen

Seite 2 f. Allgemeine Informationen

Seite 4 ff. Komponente 1 (Baugruppe -A1),
Funktionseinheit

Seite 7 ff. Komponente 2 (Baugruppe -A2),
Leuchtdioden-Matrix

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling

(Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“)

Vom Prüfling zu bearbeiten

Seite 9 ff. Arbeitsauftrag, Vorbereitung der
praktischen Aufgabe

2 Komponenten

Diese Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2025/26 ist in fünf Komponenten aufgeteilt.

Die Komponenten können teilweise durch betriebsübliche Alternativen ersetzt werden.

Kompo-nente	Bau-gruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A1	Funktionseinheit	In diesem Heft
2	-A2	Leuchtdioden-Matrix	In diesem Heft
3	-A12	Steuerung (Mikrocontroller-Einheit) mit geladener Betriebsssoftware	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	-A14	Display mit Tastereingabe „Anzeigeeinheit“	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
5	-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen

3 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling innerhalb des Arbeitsauftrags eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft und in den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb (für diese Prüfung) aufgeführten Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Materialien bereitzustellen.

Die Materialbereitstellungs- und Herstellungsunterlagen der Standard-Baugruppen finden Sie in den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Version 2.

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ zum Beruf Elektroniker/-in für Geräte und Systeme kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Dieses Heft (Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb mit den Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling), das Heft der Standard-Bereitstellungsunterlagen und die Prüfungsmitte sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmitte auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Die Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ muss der Prüfling selbstständig durchführen und dies mit der „Persönlichen Erklärung“ bestätigen.

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

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der 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.

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 Informationen zur Prüfung

Diese Abschlussprüfung ist aus mehreren Komponenten aufgebaut. Auch können mehrere Baugruppen eine Komponente bilden.

Das während des Arbeitsauftrags „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) erstellte System muss funktionsfähig zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) mitgebracht werden.

Für die Bereitstellung der wahlfreien Komponenten zur „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ (8 Stunden) und zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 Stunden) stehen folgende Möglichkeiten offen:

- Herstellung der Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen
- Herstellung einzelner Komponenten auf Basis dieser Bereitstellungsunterlagen und Bereitstellung von betriebseigenen Systemen, die die geforderten Eigenschaften der zu fertigenden Komponenten erfüllen

Das Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ mit den „Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ müssen während des Arbeitsauftrags „Durchführung der praktischen Aufgabe“ vorliegen.

Für die Herstellung der Baugruppen und Komponenten sind die technischen Daten der Bauelemente unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße).

Die Funktion der Komponenten muss vor der Prüfung geprüft sein.

Die unter den folgenden Abschnitten genannten Materialien sind für den Arbeitsauftrag („Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ und „Durchführung der praktischen Aufgabe“) bereitzustellen.

Stellen Sie die Trimmwiderstände vor der Montage in Mittelstellung.

Die Gerber-Daten für die Leiterplatte 3280W251A finden Sie im Internet unter „www.ihk-pal.de“.

Der Arduino/Genuino Uno mit der geladenen Betriebssoftware 3280W25 wird auf die vorbereiteten Kontakte der Komponente 1 gesteckt.

5 Materialien

5.1 „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“

In den Unterlagen befinden sich weitere Angaben zu benötigten Prüfungsmiteln. Dieses Heft ist separat erhältlich oder kann auf den Internetseiten der PAL heruntergeladen werden.

5.2 Taschenrechner, Tabellenbücher, Formelsammlungen, Übersetzungshilfen

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

5.3 Dokumentation

Für die Dokumentation beziehungsweise für die aufgabenspezifischen Unterlagen wird ein Schnellhefter DIN A4 und Schreibzeug benötigt.

5.4 Datenblätter

Der Prüfling muss sich über die verwendeten Bauelemente informieren.

Folgende Datenblätter müssen in der Dokumentation des Prüflings vorhanden sein. Diese übergibt der Prüfling nach Beendigung der Prüfung dem Prüfungsausschuss:

Ihre verwendeten Transistoren

Ihre verwendeten Piezo-Summer

Notwendige Daten sind:

General Descriptions, Features, Applications, Electrical Characteristics, Absolute Ratings, Operating Conditions, Thermal Data, Truth Table

5.5 Betriebsssoftware

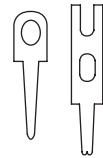
Die Betriebsssoftware finden Sie auf den Internetseiten der PAL. Diese ist vor der Prüfung auf den Arduino/Genuino Uno zu laden.

Gegebenenfalls sind Bibliotheken über die integrierte Entwicklungsumgebung des Mikrocontrollers („IDE“) einzubinden.

Unmittelbar nach dem Hochladen der Betriebsssoftware startet eine serielle Übertragung. Der Inhalt kann mit dem „seriellen Monitor“ des Übertragungsprogramms sichtbar gemacht werden (die Baud-Rate von 9 600 Bd beachten). Bei erfolgreicher Übertragung erscheint der Prüfungstermin.

Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung
Komponente 1 (Baugruppe -A1)
Funktionseinheit, Stückliste

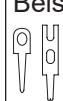
Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3280W251A		
2	4		Gummifuß, selbstklebend,	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h = 5$ mm, z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Rund oder quadratisch
3	1	-A1.X1	Steckverbindung, Stifteleiste (passend zu Arduino Uno „IOH“)	10-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 10 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
4	2	-A1.X2, X3	Steckverbindung, Stifteleiste (passend zu Arduino Uno „IOL“ und Arduino Uno „POWER“)	8-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 8 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
5	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stifteleiste (passend zu Arduino Uno „AD“)	6-polig, 1-reihig, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 6 S oder techn. vergleichbar	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
6	2	-A1.X7/1, -X8/1	Steckverbindung, Stifteleistenwanne	16-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
7	1	-A1.X9/1	Steckverbindung, Stifteleistenwanne	10-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
8	1	-A1.X6	Steckverbindung, D-Sub, 90°, Buchsenkontakt	9-polig, z. B. Würth 618009231321	Leiterplattenmon- tage
9	1	-A1.X5	Steckverbindung, Hohlsteckerbuchse Innenkontakt = Plus-Pol Außenkontakt = Minus-Pol	Durchmesser $d_{\text{außen}} = 5,5$ mm $d_{\text{innen}} = 2,1$ mm	Für Leiterplatten- montage
10	17	-A1.MP1 ... 17	Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,3 mm	Beispiele: 
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 315 mA, mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.S2	Schalter, Schiebe- oder Kipp-	Mögliche Varianten: – APEM 25136NB oder technisch vergleichbar – APEM 5236B oder technisch vergleichbar	Je nach Schalter

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
13	1	-A1.S1	Kurzhub-Taster („Buzzer“)	Z. B. OMR B3F-1000 oder technisch vergleichbar	Für Leiterplattenmontage, RM6,5x4,5
14	1	-A1.XJ1	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54; für Leiterplattenmontage
15	1	-A1.XJ2	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiterplattenmontage
16	2	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
17	1	-A1.K1	IC, 8-Digit-Treiber, THT; inklusive 24-poligem IC-Sockel	MAX7219CNG oder technisch vergleichbar	DIP24
	1	-A1.K1 (alternativ)	IC, 8-Digit-Treiber, SMD	MAX7219CWG oder technisch vergleichbar	SOIC24
18	1	-A1.K4	IC, Komparator	LM2903N oder technisch vergleichbar	DIP8
19	1		IC-Sockel	8-polig	DIP8
20	1	-A1.T2	IC, Spannungsregler, +5 V	7805 oder technisch vergleichbar	TO220, liegend
21	1	-A1.T1	IC, Spannungsregler	LM317 oder technisch vergleichbar	TO220, liegend
22	2		Kühlkörper mit Befestigungsmaterial für Spannungsregler, passend zu Pos.-Nrn. 20 und 21	Abmessungen: 35 mm × 17 mm × 13 mm	Zum Beispiel Assmann V5616 (Y/X)-T
23	2	-A1.K2, -K3	Transistor, NPN	BC547C oder technisch vergleichbar	TO92
24	2	-A1.K5, -K6	Transistor, PNP	BC556B, ...C oder technisch vergleichbar	TO92
25	3	-A1.R20, -R21, -R26	Diode	1N4001 oder technisch vergleichbar	DO41, RM10
26	2	-A1.P5, -P6	Leuchtdiode, Farbe Grün, THT	$d = 3 \text{ mm}$, I_F circa 2 mA	RM2,5
27	2	-A1.P1, -P2	Leuchtdiode, Farbe Gelb, THT	$d = 3 \text{ mm}$, I_F circa 2 mA	RM2,5
28	2	-A1.P3, -P4	Leuchtdiode, Farbe Rot, THT	$d = 3 \text{ mm}$, I_F circa 2 mA	RM2,5
29	1	-A1.P7	Leuchtdiode, Farbe Grün, SMD	I_F circa 2 mA	SMD 0805
30	2	-A1.C1, -C2	Kondensator, Elektrolyt	$47 \mu\text{F} \geq 16 \text{ V}$	RM2,5/5 ($d_{\max} = 10 \text{ mm}$)
31	2	-A1.C5, -C8	Kondensator, Elektrolyt	$10 \mu\text{F} \geq 16 \text{ V}$	RM2,5/5 ($d_{\max} = 10 \text{ mm}$)
32	1	-A1.C9	Kondensator, Folie	$330 \text{ nF} / 16 \text{ V} \dots 63 \text{ V}$	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
33	5	-A1.C3, -C4, -C6, -C7, -C10	Kondensator, Folie	$100 \text{ nF} / 16 \text{ V} \dots 63 \text{ V}$	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
34	2	-A1.R4, -R6	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	$10 \text{ k}\Omega$	Typ 64Y/64W
35	1	-A1.R24	Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	500Ω	Typ 64Y/64W
36	1	-A1.R1	Widerstand $\pm 1 \%$, THT	$33 \text{ k}\Omega$	RM10
37	2	-A1.R3, -R5	Widerstand $\pm 1 \%$, THT	$15 \text{ k}\Omega$	RM10
38	7	-A1.R8, -R10, -R11, -R13 ... 16	Widerstand $\pm 1 \%$, THT	$12 \text{ k}\Omega$	RM10
39	1	-A1.R19	Widerstand $\pm 1 \%$, THT	$4,7 \text{ k}\Omega$	RM10

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
40	5	-A1.R2, -R7, -R9, -R17, -R25	Widerstand $\pm 1\%$, THT	1 k Ω	RM10
41	1	-A1.R28	Widerstand $\pm 1\%$, SMD	1 k Ω	SMD 1206
42	1	-A1.R23	Widerstand $\pm 1\%$, THT	910 Ω	RM10
43	2	-A1.R12, -R27	Widerstand $\pm 1\%$, THT	680 Ω	RM10
44	1	-A1.R22	Widerstand $\pm 1\%$, THT	240 Ω	RM10
45	1	-A1.R18	Widerstand $\pm 1\%$, THT	39 Ω	RM10

Zusätzlich zu beschaffen:

46	10		Lötstift	Für Bohrlochdurchmesser 1,0 mm	Beispiele: 
47	1		Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54; für Leiterplattenmontage
48	1		Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54; für Leiterplattenmontage
49	2	„Jumper“	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
50	1		Piezo, mit Treiber/Ansteuerung	RMP-14SP oder technisch vergleichbar	
51	1		Piezo, ohne Treiber/Ansteuerung	RMP-14P/HT oder technisch vergleichbar	
52	1		IC, NAND-Gatter	74132 oder technisch vergleichbar	DIP14
53	1		IC-Sockel	14-polig	DIP14
54	1		Transistor, NPN	BC547C oder technisch vergleichbar	TO92
55	1		Kondensator, Elektrolyt	47 μ F/ ≥ 16 V	RM2,5/5 ($d_{max} = 10$ mm)
56	1		Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10; Breite max. 5,5 mm
57	1		Widerstand $\pm 1\%$, THT	10 k Ω	RM10
58	1		Widerstand $\pm 1\%$, THT	1 k Ω	RM10
59	1		Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	10 k Ω	Typ 64Y/64W
60	1		Spindel-Trimmwiderstand, stehend, von oben einstellbar	1 k Ω	Typ 64Y/64W
61	1		Material zur Verdrahtung des Lochrasterfelds, z. B. Blankdraht/isolierter Draht	Länge circa 300 mm	

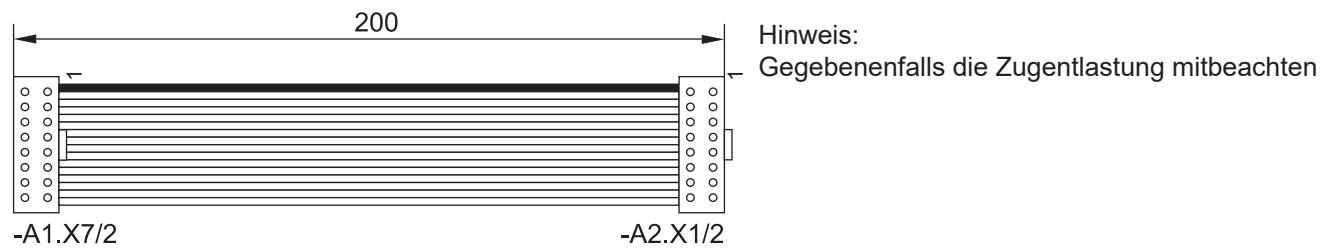
**Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung
Komponente 2 (Baugruppe -A2)
Leuchtdioden-Matrix**

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

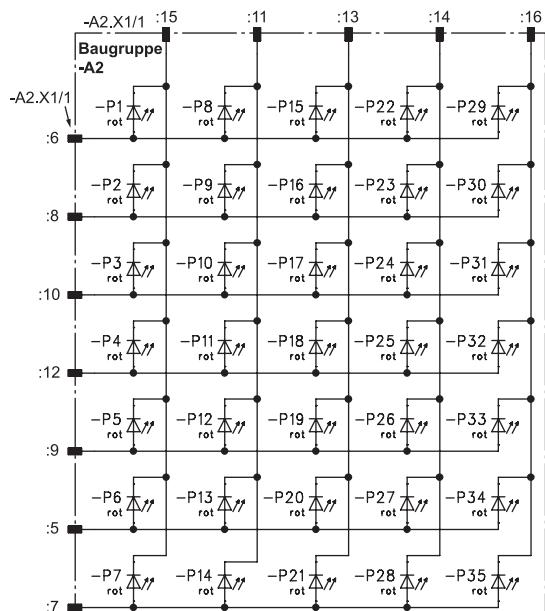
Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3280W252A		
2	4		Gummifuß, selbstklebend	Durchmesser ca. 11 mm, Höhe $h = 5$ mm, z. B. 3M Bumpon SJ5003 oder vergleichbar	Rund oder quadratisch
3	1	-A2.X1/1	Steckverbindung, Stifteleistenwanne	16-polig, 2-reihig, gerade	RM2,54; für Leiter- plattenmontage
4	2	-A2.X1/2, -A1.X7/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt	16-polig, 2-reihig	Schnid-Klemm- Technik
5	1		Flachbundleitung mit Randmarkierung (passend zu Pos.-Nr. 4)	16-adrig Länge 240 mm	RM1,27
6	35	-A2.P1 ... 35	Leuchtdiode, Farbe Rot	$d = 10$ mm, I_F circa 20 mA, z. B. Kingbright L-813ID oder technisch vergleichbar	Leiterplatten- montage

Flachbundleitung

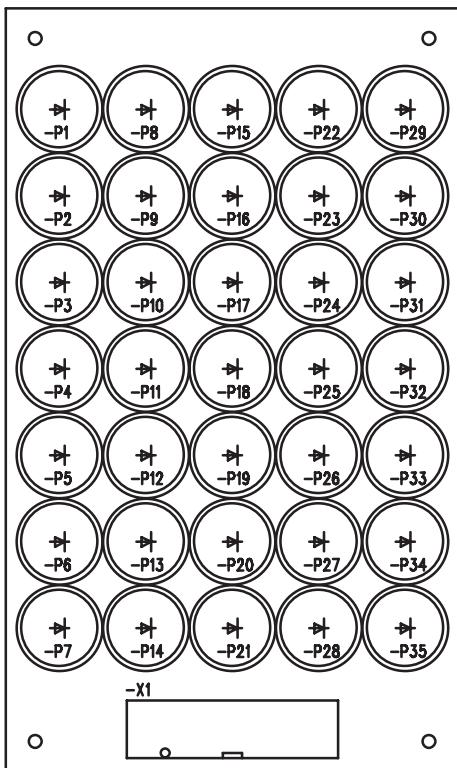
Seite 7, Pos.-Nrn. 4 und 5



Stromlaufplan



Bestückungsplan



Montagezeichnung



Exemplarischer Vorschlag für einen Aufbau der Baugruppe -A2

Gegebenenfalls zusammen mit der Baugruppe -A1 und -A14 auf eine gemeinsame Unterlage

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2025/26

Arbeitsauftrag, Materialbereitstellung
Komponente 2 (Baugruppe -A2)
Leuchtdioden-Matrix, Zeichnungen

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Persönliche Erklärung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

Es folgt auf den nächsten Seiten der Abschnitt: Arbeitsauftrag, Vorbereitung der praktischen Aufgabe. Dieser ist vom Prüfling selbstständig zu bearbeiten.

Abschlussprüfung Teil 2

Persönliche Erklärung **zur praktischen Arbeitsaufgabe des Prüfungsbereichs Arbeitsauftrag**

Diese Erklärung ist nach der Vorbereitung der praktischen Aufgabe auszufüllen und zur Durchführung der praktischen Aufgabe mitzubringen. Legen Sie diese Ihrem Prüfungsausschuss vor.

Angaben zum Prüfling

Vorname:

Winter 2025/26

Nachname:

Prüflingsnummer:

Ausbildungsbetrieb:

Angaben zur Prüfung

Hiermit versichere ich durch meine Unterschrift, dass ich den **Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“** selbstständig in der vorgegebenen Zeit ausgeführt habe.

Die Dokumentation des Arbeitsauftrags wurde von mir selbstständig erstellt und mit betriebs-üblichen Unterlagen ergänzt. Nicht selbstständig erstellte Dokumente sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

--	--

Ort, Datum

Unterschrift des Prüflings

Ich habe die oben stehende Erklärung zur Kenntnis genommen und bestätige, dass der Arbeitsauftrag „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ selbstständig vom Prüfling in der vorgegebenen Zeit in unserem Betrieb angefertigt wurde.

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüflings.

Ort, Datum

Unterschrift des Ausbildenden/Stempel

Arbeitsauftrag Vorbereitung der praktischen Aufgabe Informationen/Auftragsbeschreibung

Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

1 Allgemeine Information

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist von Ihnen als Prüfling selbstständig durchzuführen. Die persönliche Erklärung muss von Ihnen ausgefüllt und unterschrieben werden.

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist in einer **Vorgabezeit von 8 Stunden** zu erstellen.

Sie ist in eine Informationsphase, eine Planungsphase, eine Durchführungsphase und eine Kontrollphase gegliedert. Für die Bearbeitung benötigen Sie die angegebenen Materialien aus den „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ und die benötigten Baugruppen aus den „Standard-Bereitstellungsunterlagen“ (auf den Internetseiten der PAL herunterladbar).

Die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer sind zu beachten. Die vorgegebenen Seiten sind zu verwenden. Falls weitere Arbeitsblätter erforderlich sind, müssen diese entsprechend ihrer Zugehörigkeit gekennzeichnet werden.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüflingsnummer (siehe Kopiervorlage) und legen diese sortiert im vorgegebenen Schnellhefter ab.

Die funktionierende Hardware und der mit Ihren Unterlagen und innerbetrieblichen, vorgegebenen beziehungsweise selbst angefertigten Dokumentationen erstellte Schnellhefter müssen am Prüfungstag zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ (6 h) vorliegen.

Bei der Bearbeitung Ihres Vorbereitungsauftrags sollen Sie folgende Phasen beachten:

Sie sollen während einer Informationsphase zeigen, dass Sie

- Arbeitsaufträge analysieren können.
- Informationen aus Unterlagen beschaffen können.
- technische und organisatorische Schnittstellen klären können.
- Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen können.

Sie sollen während einer Planungsphase zeigen, dass Sie

- Auftragsabläufe planen und abstimmen können.
- Teilaufgaben festlegen können.

- Planungsunterlagen erstellen können.
- Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen können.

Sie sollen während einer Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- Aufträge durchführen können.
- Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren können.
- Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte beachten können.
- Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen können.

Sie sollen während einer Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Produkte frei- und übergeben können.
- Fachauskünfte, auch unter Verwendung englischer Fachausdrücke, erteilen können.
- Abnahmeprotokolle anfertigen können.
- Arbeitsergebnisse und Leistungen dokumentieren und bewerten können.
- Leistungen abrechnen können.
- Geräte oder Systemdaten und -unterlagen dokumentieren können.

2 Auftragsbeschreibung

Die folgenden Aufgaben/Aufträge haben Sie selbstständig abzuarbeiten, vorzubereiten und zu dokumentieren.

- Analysieren Sie den Arbeitsauftrag.
- Erstellen Sie einen Arbeitablaufsplan für diese 8 Stunden.
- Erstellen Sie das System nach den vorgegebenen Unterlagen.
- Nach dem Löten der Platine und vor Stecken der Baugruppen und ICs sollen Sie durch Spannungs- und Strommessung beurteilen, ob die Platine fehlerfrei ist.
- Nehmen Sie das System in Betrieb und prüfen Sie es auf seine Funktion.
- Erstellen Sie die Dokumentation zu Ihrem System.
- Erstellen Sie für die einzelnen Schaltungsteile auf Baugruppe -A1 ein Blockschaltbild. Ergänzen Sie dieses durch die angeschlossenen weiteren Baugruppen.
- Notieren Sie die einzelnen Netto-Preise der zusätzlich zu beschaffenden Bauelemente.

**Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Funktionsbeschreibung****Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme****3 Spiel-/Schaltungs-/Funktionsbeschreibung**

Falls nicht anders dargestellt, beziehen sich die Referenzkennzeichnungen auf die Baugruppe -A1.

Die Schaltung wird durch eine Mikrocontroller-Einheit (-A12) gesteuert.

Ein externes Bedienteil mit einer beleuchteten LC-Anzeige (16 × 4, Punktmatrix) und drei Tastern wird für die Steuerung verwendet (Baugruppe -A14).

Die Energieversorgung erfolgt über einen Hohlstecker (5,5 mm/2,1 mm, Pluspol innen) mit 12 V.

Das Stadt-Land-Fluss-Spiel basiert auf dem bekannten Spiel, bei dem jeder Spieler eine bestimmte Anzahl von Spalten auf ein Blatt Papier zeichnet und diese mit Überschriften wie beispielsweise: STADT, LAND, FLUSS, TIER, NAME, BERUF usw. versieht.

Ein Spieler oder eine Spielerin (im weiteren „Spieler“ genannt) sagt gedanklich das Alphabet auf und wiederholt es so lange, bis ein Mitspieler „Stopp“ sagt.

Der aktuelle Buchstabe ist der Anfangsbuchstabe für die Runde. Sobald ein Spieler alle Spalten ausgefüllt hat, wird die Runde gestoppt.

Für jedes richtige Wort erhält ein Spieler 5 Punkte, wenn ein Mitspieler ebenfalls das gleiche Wort notiert hat. Er bekommt 10 Punkte, wenn kein anderer das gleiche Wort hat und 20 Punkte, wenn man als Einziger oder Einzige die Spalte ausgefüllt hat.

Die vorliegende Schaltung übernimmt die Auswahl der Buchstaben per Zufall und bietet drei Spielvarianten an:

Mode 1: Es wird nur eine einfache Auswahl an Buchstaben gespielt und die Spielzeit beträgt 120 Sekunden.

Mode 2: Alle Buchstaben des Alphabets werden gespielt und die Spielzeit beträgt nur 60 Sekunden.

Mode 3: Alle Buchstaben des Alphabets werden gespielt und die Runde wird durch die Betätigung eines Tasters („Buzzer“; -S1) beendet.

Das Taktsignal für die Spielzeit wird durch eine astabile Kippstufe mit nachgeschaltetem Komparator bereitgestellt. Die Frequenz beträgt 1 Hz.

Zwei abwechselnd blinkende Leuchtdioden zeigen die korrekte Funktion der Kippstufe an.

Über die Taster auf der Anzeigeeinheit (-A14, Display mit Tastereingabe) werden verschiedene Funktionen aufgerufen. Je nach Menü haben die Taster -A14.S1, -A14.S2 und -A14.S3 unterschiedliche Bedeutungen.

Der Taster -S1 auf der Mikrocontroller-Einheit wird nur für den Buzzer-Modus (Mode 3) benötigt.

Am D-Sub-Anschluss -X6 können weitere Taster parallel zu -S1 angeschlossen werden. Die Leuchtdiode -P3 zeigt die Betätigung des Tasters -S1 (Buzzers) oder eines externen Tasters an -X6 an.

Ein Display-Treiber übernimmt die Ansteuerung der Leuchtdioden-Matrix-Anzeige Baugruppe -A2.

Zwei Spannungsregler übernehmen die Versorgung der Schaltungsteile. Beide sind auf Kühlkörper montiert, um deren Überlastung zu verhindern.

Mit dem Jumper -XJ1 (Stellung 2–3) kann in den Test-Modus geschaltet werden, in dem die Grundfunktionen überprüft werden können.

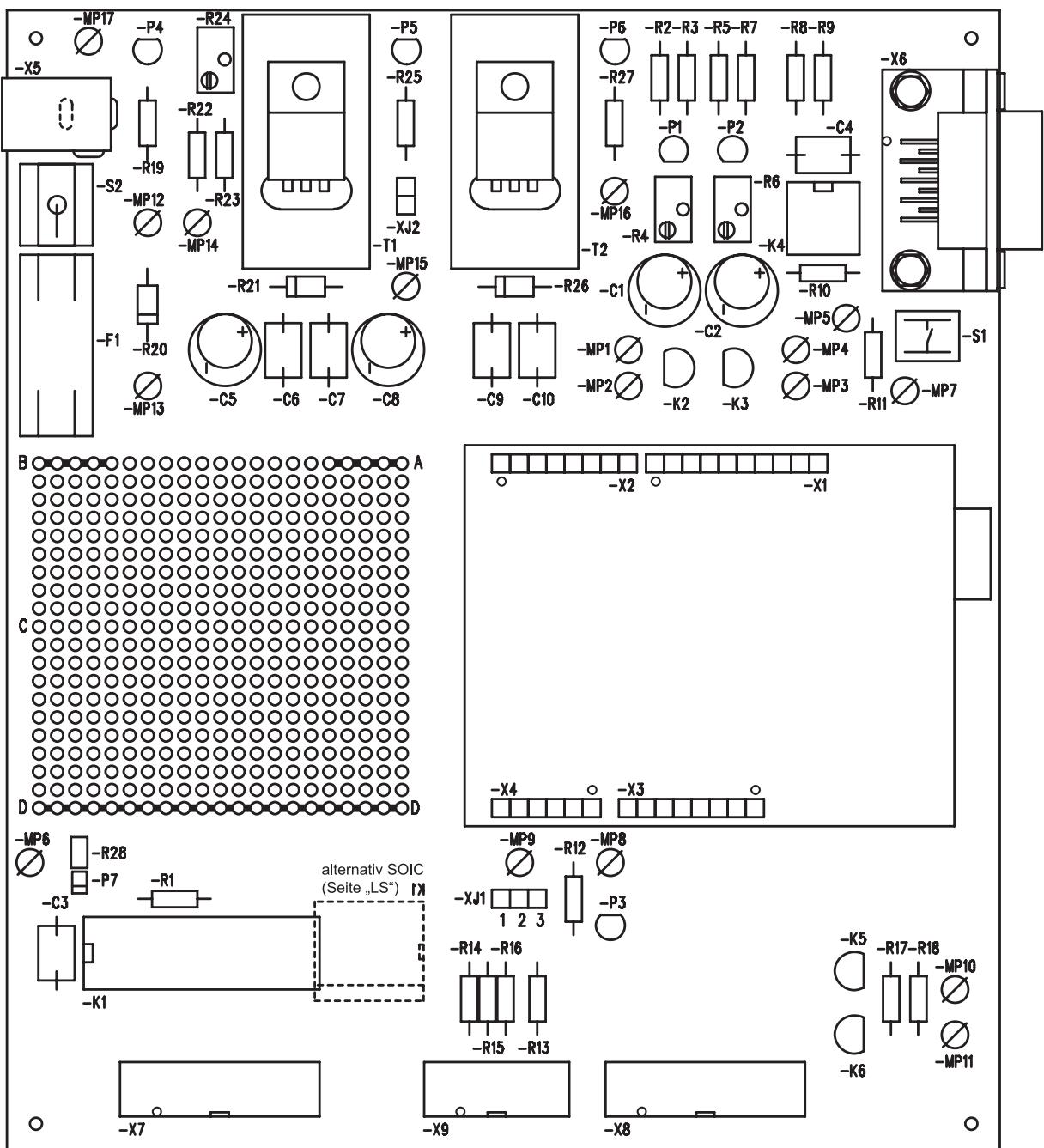


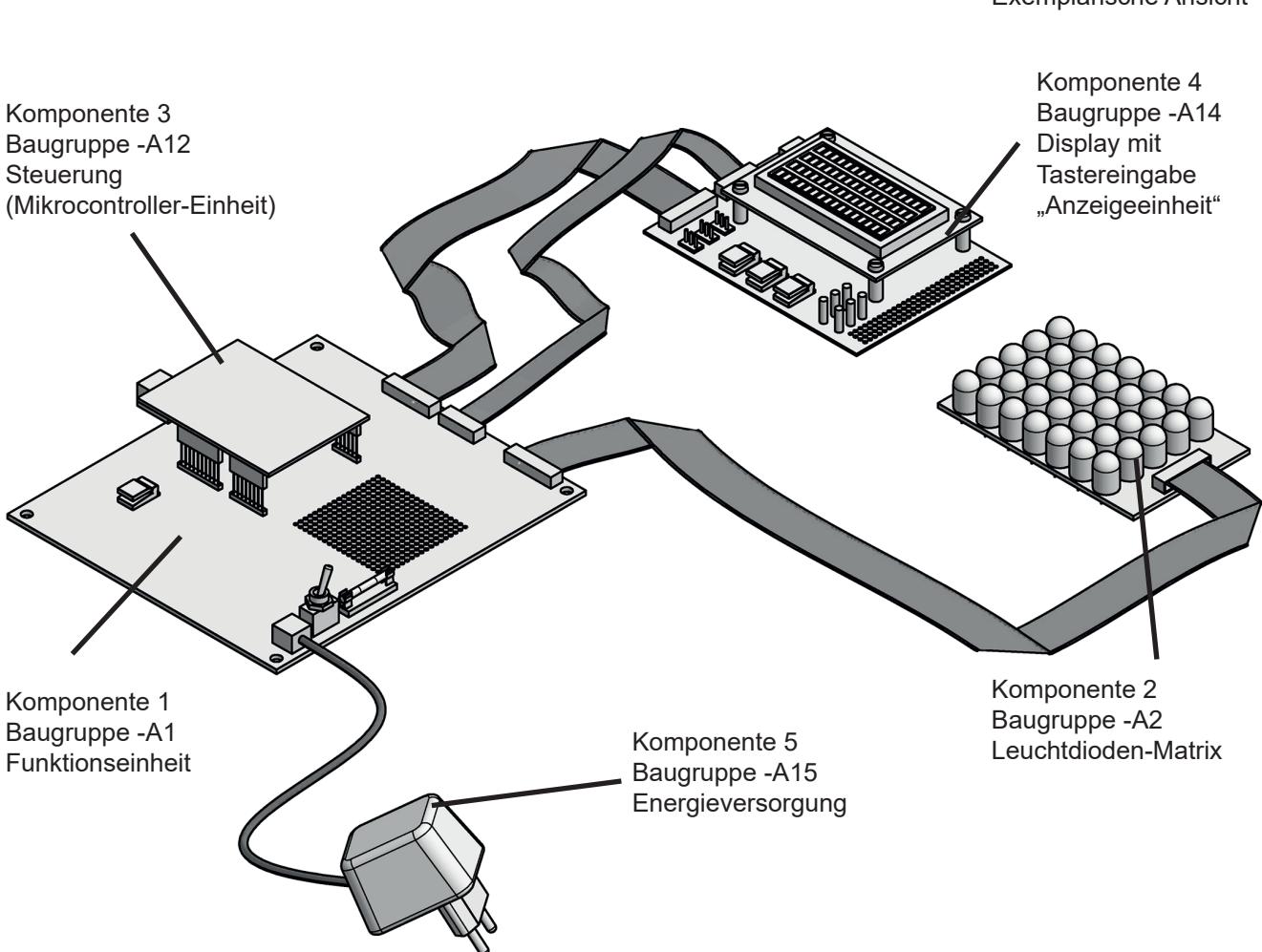
Abbildung nicht maßstabsgerecht

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2025/26

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Bestückungsplan

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme



IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2025/26

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Gesamtmontagezeichnung

Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme

**Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Kopiervorlage****Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme**

Tragen Sie in den Kopf des Blatts Ihren Vor- und Familiennamen, Ihre Prüflingsnummer und das Datum ein.

**Aufgaben-
nummer(n):**Notizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Inbetriebnahmeprotokoll
Elektroniker/-in für
Geräte und Systeme
erle-
digNotizen
des
Prüfungs-
ausschusses
zur
Bewertung

Allgemein zu beachten:

Vor jedem Einsticken eines Bauelements oder einer Baugruppe ist die Energieversorgung zu trennen. Das Bauelement/die Baugruppe ist im strom-/spannungslosen Zustand zu stecken. Danach ist die Energieversorgung wieder herzustellen.

Soweit nichts anderes angegeben ist, gilt:

- Die angegebenen Bauelemente befinden sich auf der Baugruppe -A1.
- Alle Messungen werden gegen 0 V (-MP17) durchgeführt.
- Der Kontrast der LC-Anzeige ist so einzustellen, dass die Schrift klar im Display zu lesen ist.

Stimmt ein Messwert nicht mit dem erwarteten Wert überein, ist die Ursache zu ermitteln und der Fehler zu beseitigen.

1 Vorbereitung

- 1.1 Nehmen Sie eine optische Kontrolle Ihrer gefertigten Baugruppen vor.
Achten Sie auf die richtige Lage und Polarität der Bauelemente sowie auf Lötbrücken und „kalte“ Lötstellen.
- 1.2 Alle steckbaren Bauelemente/Baugruppen sind nicht gesteckt.
- 1.3 Die Sicherung -F1 ist nicht eingesetzt.

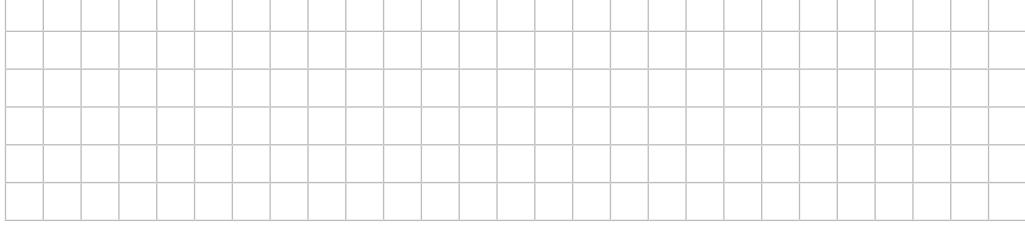
2 Messen und überprüfen Sie folgende Spannungen/Grundeinstellung

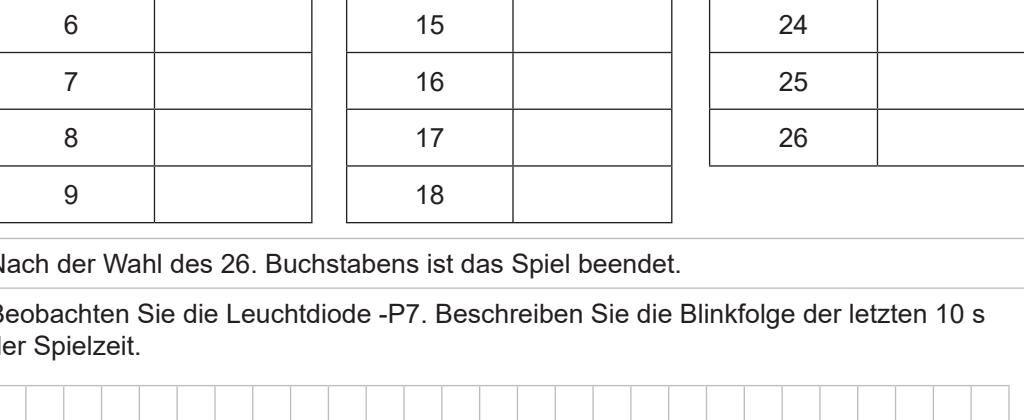
- 2.1 Stellen Sie die Energieversorgung her.
- 2.2 Überprüfen Sie, ob die rote Leuchtdiode -P1 leuchtet.
- 2.3 Messen und dokumentieren Sie die Spannung an -MP12. $U_{-MP12} =$ Soll: 12,0 V
Tol.: $\pm 1,0$ V
- 2.4 Messen und dokumentieren Sie die Stromaufnahme der Schaltung am Sicherungshalter von -F1 circa 10 Sekunden nach dem Einschalten. $I =$ Soll: 35 mA
Tol.: ± 5 mA
- 2.5 Trennen Sie die Energieversorgung.

Hinweis: Beachten Sie jeweils den oben stehenden Hinweis zur Energieversorgung!

- 2.6 Wenn die Stromaufnahme dem zu erwartenden Wert entspricht, setzen Sie die Sicherung -F1 in den Halter ein.
- 2.7.1 Messen und dokumentieren Sie den Einstellbereich der Spannung am Messpunkt -MP15. $U_{-MP15 \text{ min}} =$
 $U_{-MP15 \text{ max}} =$
- 2.7.2 Stellen Sie im Anschluss die Spannung auf $7,80 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$ ein. Dokumentieren Sie Ihren Wert. $U_{-MP15} =$

		erle- dig	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
2.8	Stecken Sie den Jumper -XJ2. Die Leuchtdiode -P5 leuchtet.	<input type="checkbox"/>	
2.9	Überprüfen und dokumentieren Sie die Versorgungsspannung an -K4.	$U_{-K4} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.10	Überprüfen und dokumentieren Sie die Versorgungsspannung an -K1.	$U_{-K1} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.11	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung für die Mikrocontrollerbaugruppe -A12.	$U_{VIN} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.12	Überprüfen Sie die Taster-Signale an -MP7.	$Low =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
		$High =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.13	Gleichen Sie die astabile Kippstufe auf 1 Hz und bestmögliche Symmetrie ab.	$t_{i-MP1} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
		$t_{i-MP2} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.14	Tragen Sie Ihre Frequenz ein:	$f =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.15	Überprüfen Sie die Funktion von -P1.	<input type="checkbox"/>	
2.16	Überprüfen Sie die Funktion von -P2.	<input type="checkbox"/>	
2.17	Setzen Sie alle ICs und die Mikrocontrollereinheit ein und schließen Sie alle Baugruppen an.	<input type="checkbox"/>	
2.18	Ermitteln Sie den Strom der LC-Hintergrundbeleuchtung.	$I_{-A14.P1} =$ <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
2.19	Der Kontrast der LC-Anzeige ist so einzustellen, dass die Schrift klar in der Anzeige zu lesen ist.	<input type="checkbox"/>	
2.20	Stecken Sie den Jumper -XJ1 auf 2–3 (Test-Modus), entfernen Sie die Sicherung -F1, um die Stromaufnahme zu ermitteln. Folgen Sie den Anweisungen auf der LC-Anzeige, um im Anschluss die nachfolgenden Messungen zur Stromaufnahme durchführen zu können.	<input type="checkbox"/>	
<h3>3 Tests</h3>			
3.1	Drücken Sie den mittleren Taster (-A14.S2), um jeweils zum nächsten Test zu gelangen. Messen Sie im Folgenden die Stromaufnahme während der Testschritte.		
3.1.1	Alle Leuchtdioden der Matrix sind eingeschaltet. Messen Sie die Stromaufnahme.	$I_{-A2 max} =$ <input type="text"/>	Soll: 175 mA Tol.: ± 10 mA <input type="checkbox"/>
3.1.2	Alle Leuchtdioden der Matrix sind ausgeschaltet. Messen Sie die Stromaufnahme.	$I_{-A2 min} =$ <input type="text"/>	Soll: 110 mA Tol.: ± 10 mA <input type="checkbox"/>
3.1.3	Nur die mittlere Leuchtdiode der Matrix leuchtet. Messen Sie die Stromaufnahme.	$I_{-A2 1} =$ <input type="text"/>	Soll: 112 mA Tol.: ± 10 mA <input type="checkbox"/>

			Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung
			erle- dig
3.2	Ermitteln Sie die folgenden Größen an -MP6.		
3.2.1	Impulszeit t_i		$t_{i\text{-MP6}} =$ <input type="text"/> Soll: 10 ms <input type="checkbox"/> Tol.: ± 1 ms
3.2.2	Pausenzeit t_p		$t_{p\text{-MP6}} =$ <input type="text"/> Soll: 100 ms <input type="checkbox"/> Tol.: ± 1 ms
3.2.3	Frequenz f		$f_{\text{-MP6}} =$ <input type="text"/> Soll: 9,0 Hz <input type="checkbox"/> Tol.: $\pm 0,3$ Hz
3.3	Betätigen Sie den Taster -S1 und prüfen Sie die Reaktion, die auf der LC-Anzeige dargestellt ist.		<input type="checkbox"/>
3.4	Ermitteln Sie die Frequenz an -MP8.		$f_{\text{-MP8}} =$ <input type="text"/> Soll: 5,0 Hz <input type="checkbox"/> Tol.: $\pm 0,2$ Hz
3.5	Die LC-Anzeige zeigt den Pegelwechsel am Takteingang AD0 (Takt).		<input type="checkbox"/>
3.6	Dokumentieren Sie die in der LC-Anzeige angezeigten Werte für t_i und t_p .		$t_i =$ <input type="text"/> $t_p =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
3.7	Vergleichen Sie die Frequenz aus 2.14 mit der Frequenz aus 3.6.		$\Delta f =$ <input type="text"/> <input type="checkbox"/>
			
3.8	Test-Modus beendet		<input type="checkbox"/>
4 Spiel-Betrieb			
4.1	Stecken Sie den Jumper -XJ1 auf 1–2 („Spiel-Modus“).		<input type="checkbox"/>
4.2	Setzen Sie die Sicherung -F1 wieder ein.		<input type="checkbox"/>
4.3.1	Drücken Sie den Taster -A14.S1 (unterhalb der Anzeige „M1“), um den Spiel-Modus „MODE 1“ auszuwählen.		<input type="checkbox"/>
4.3.2	Durch Drücken des Start-Tasters -A14.S1 wird ein zufällig ausgewählter Buchstabe angezeigt und eine Spielzeit von 120 s läuft ab (die Zeit muss nicht abgewartet werden, um den nächsten Buchstaben zu wählen).		<input type="checkbox"/>

		erle- dig	Notizen des Prüfungs- ausschusses zur Bewertung																																																												
4.3.3 Tragen Sie die per Zufallsprinzip angezeigten Buchstaben in die Tabelle ein. <input type="checkbox"/>																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Taster- Betätigung</th> <th style="text-align: center;">Buchstabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Taster- Betätigung	Buchstabe	1		2		3		4		5		6		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Taster- Betätigung</th> <th style="text-align: center;">Buchstabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Taster- Betätigung	Buchstabe	7		8		9		10		11		12																																	
Taster- Betätigung	Buchstabe																																																														
1																																																															
2																																																															
3																																																															
4																																																															
5																																																															
6																																																															
Taster- Betätigung	Buchstabe																																																														
7																																																															
8																																																															
9																																																															
10																																																															
11																																																															
12																																																															
4.3.4 Nach der Wahl des 12. Buchstabens ist das Spiel beendet. <input type="checkbox"/>																																																															
4.3.5 Prüfen Sie, ob die Leuchtdiode -P7 am Ende der Spielzeit blinkt. <input type="checkbox"/>																																																															
4.3.6 Schalten Sie die Energieversorgung kurz aus, um ein neues Spiel zu beginnen. <input type="checkbox"/>																																																															
4.4.1 Drücken Sie den mittleren Taster -A14.S2, um den Spiel-Modus „MODE 2“ auszuwählen. <input type="checkbox"/>																																																															
4.4.2 Durch Drücken des Start-Tasters -A14.S1 wird ein zufällig ausgewählter Buchstabe angezeigt und eine Spielzeit von 60 s läuft ab (die Zeit muss nicht abgewartet werden). <input type="checkbox"/>																																																															
4.4.3 Tragen Sie in die Tabelle die angezeigten Buchstaben ein. <input type="checkbox"/>																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Taster- Betätigung</th> <th style="text-align: center;">Buchstabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Taster- Betätigung	Buchstabe	1		2		3		4		5		6		7		8		9		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Taster- Betätigung</th> <th style="text-align: center;">Buchstabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">17</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Taster- Betätigung	Buchstabe	10		11		12		13		14		15		16		17		18		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Taster- Betätigung</th> <th style="text-align: center;">Buchstabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">21</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">22</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">24</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Taster- Betätigung	Buchstabe	19		20		21		22		23		24		25		26	
Taster- Betätigung	Buchstabe																																																														
1																																																															
2																																																															
3																																																															
4																																																															
5																																																															
6																																																															
7																																																															
8																																																															
9																																																															
Taster- Betätigung	Buchstabe																																																														
10																																																															
11																																																															
12																																																															
13																																																															
14																																																															
15																																																															
16																																																															
17																																																															
18																																																															
Taster- Betätigung	Buchstabe																																																														
19																																																															
20																																																															
21																																																															
22																																																															
23																																																															
24																																																															
25																																																															
26																																																															
4.4.4 Nach der Wahl des 26. Buchstabens ist das Spiel beendet. <input type="checkbox"/>																																																															
4.4.5 Beobachten Sie die Leuchtdiode -P7. Beschreiben Sie die Blinkfolge der letzten 10 s der Spielzeit. <input type="checkbox"/>																																																															
																																																															
4.5 Schalten Sie die Energieversorgung aus. Die Erstinbetriebnahme ist abgeschlossen. <input type="checkbox"/>																																																															