

Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**

**Abschlussprüfung**

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

Berufs-Nr.

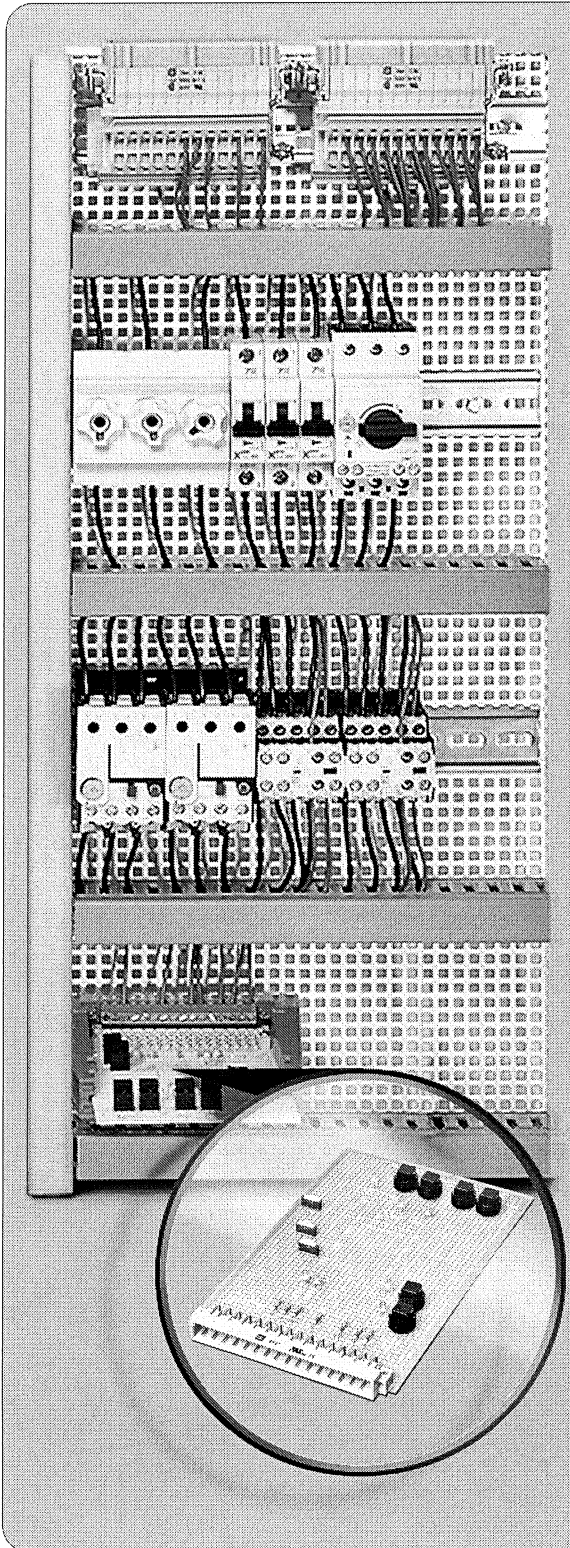
**1 0 8 7**

**Arbeitsauftrag**

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Winter 2022/23**

W22 1087 B1



**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle

IHK Region Stuttgart

© 2022, 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	7	Baugruppe -A3
	Allgemeine Hinweise	8	Frontplatte -A10.B2
3	Technische Hinweise	9	Gesamtmontagezeichnung
3	Sonstiges	10	Funktionsbeschreibung
4 f.	Baugruppe -A1	11	Stromlaufplan
6	Baugruppe -A2		

## 2 Eingesetzte Baugruppen

Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
-A1	Funktionsplatine	In diesem Dokument
-A1	Leiterplatte 1087W221B	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben
-A2	Anzeige-Einheit mit Leiterplatte 1087W192A	In diesem Dokument
-A3	Motor/Lüfter	In diesem Dokument
-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
-A10.B2	Frontplatte 1087W222A	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 1087W221B 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 1087W192A wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt und anschließend vor der Prüfung an die Frontplatte (Baugruppe -A10.B2) montiert.

### 4.3 Baugruppe -A3

Diese Baugruppen -A3 (Motor/Lüfter) wird im Vorfeld zur Prüfung gefertigt und getestet.

### 4.4 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 1087W222A) 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).

### 4.5 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:

– Externer Funktionsgenerator (mindestens Rechteck (TTL-kompatibel), 0 ... 10 kHz,  $u_{SS} = 0 \dots 5$  V, einstellbares Tastverhältnis) mit passender Anschlussmöglichkeit an Messpunkte (Klemmen/Klemmhaken)

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. Die 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 1087W221B		Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben.
2	2	-A1.X1, -X5	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge ca. 200 mm)	2-polig, RM2,54, z. B. PS25/2G	Leiterplattenmontage
3	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge ca. 200 mm)	3-polig, RM2,54, z. B. PS25/3G	Leiterplattenmontage
4	1	-A1.X2	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge ca. 200 mm)	8-polig, RM2,54, z. B. PS25/8G	Leiterplattenmontage
5	1	-A1.X3/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
6	1	-A1.X6/1	Steckverbindung, Sub-D, Buchsenkontakt	9-polig	Frontplattenmontage, mit Lötkelche
7	3	-A1.XJ1, -XJ2, -XJ3	Steckverbindung, Stiftkontakt	3-polig	RM2,54
8	1	-A1.XJ4	Steckverbindung, Stiftkontakt	2-polig	RM2,54
9	4	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
10	13	-MP1 ... 13	Lötstift	Für Bohrungsdurchmesser 1,3 mm	
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 315 mA mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.S1	Druck-Taster, rote Markierung	1-polig, AUS-(EIN)	Frontplattenmontage
13	1	-A1.S2	Druck-Taster, gelbe Markierung	1-polig, AUS-(EIN)	Frontplattenmontage
14	2	-A1.K4, -K5	IC, BCD-Zähler	74HCT192 oder technisch vergleichbar	DIP16
15	2	-A1.K6, -K7	IC, BCD/7-Segment-Decoder	4511 oder technisch vergleichbar	DIP16
16	1	-A1.K3	IC, NAND	7410 oder technisch vergleichbar	DIP14
17	2	-A1.K1, -K2	IC	NE555 oder technisch vergleichbar	DIP8
18	1	-A1.K8	IC	LM386 oder technisch vergleichbar	DIP8

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
19	1	-A1.K9	IC	MCP6002 oder technisch vergleichbar	DIP8
20	4		IC-Sockel	16-polig	DIP16
21	1		IC-Sockel	14-polig	DIP14
22	4		IC-Sockel	8-polig	DIP8
23	1	-A1.T3	Spannungsregler, liegend	7805	TO220
24	1		U-Kühlkörper $R_{th}$ 21 K/W, liegend, mit Befestigungsmaterial passend zu Positionsnummer 19	35 mm × 17 mm × 13 mm	
25	2	-A1.T1, -T2	Transistor, PNP	BC557B, ...C	TO92
26	2	-A1.P1, -P2	Leuchtdiode, rot	∅ 5 mm, $I_F$ ca. 20 mA	
27	1	-A1.P3	Leuchtdiode, gelb	∅ 5 mm, $I_F$ ca. 20 mA	Frontplattenmontage
28	1	-A1.P4	Leuchtdiode, grün	∅ 5 mm, $I_F$ ca. 20 mA	Frontplattenmontage
29	3		Halterung für Leuchtdiode ∅ 5 mm		Frontplattenmontage
30	5	-A1.R27 ... 31	Diode	1N4148	DO35, RM10
31	2	-A1.R40, -R41	Diode	1N4004	DO41, RM10
32	1	-A1.C15	Kondensator, Elektrolyt	470 $\mu$ F/≥ 16 V	RM5 ∅ ≤ 10 mm
33	1	-A1.C18	Kondensator, Elektrolyt	100 $\mu$ F/≥ 16 V	RM5 ∅ ≤ 10 mm
34	1	-A1.C5	Kondensator, Elektrolyt	10 $\mu$ F/≥ 16 V	RM5 ∅ ≤ 10 mm
35	15	-A1.C1 ... 4, -C6 ... 14, -C16, -C17	Kondensator, Folie	100 nF/16 V ... 63 V	RM5/7,5/10 Breite max. 5,5 mm
36	1	-A1.R25	Spindel-Trimmwiderstand, von oben einstellbar	20 k $\Omega$	Typ 64Y/64W
37	5	-A1.R2, -R4, -R19 ... 21	Widerstand, ± 1 %	100 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
38	1	-A1.R23	Widerstand, ± 1 %	15 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
39	3	-A1.R17, -R18, -R24	Widerstand, ± 1 %	12 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
40	10	-A1.R1, -R3, -R22, -R32 ... 36 -R42, -R43	Widerstand, ± 1 %	10 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
41	2	-A1.R15, -R37	Widerstand, ± 1 %	8,2 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
42	1	-A1.R5	Widerstand, ± 1 %	4,7 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
43	1	-A1,R26	Widerstand, ± 1 %	2,7 k $\Omega$ / 0,6 W	RM10
44	4	-A1.R16, -R38, -R39, -R44	Widerstand, ± 1 %	470 $\Omega$ / 0,6 W	RM10
45	9	-A1.R6 ... 14	Widerstand, ± 1 %	180 $\Omega$ / 0,6 W	RM10
46	1		Schaltlitze, rot	LiYV, 1 × 0,25 mm <sup>2</sup> Länge / ca. 500 mm	
47	1		Schaltlitze, schwarz	LiYV, 1 × 0,25 mm <sup>2</sup> Länge / ca. 500 mm	

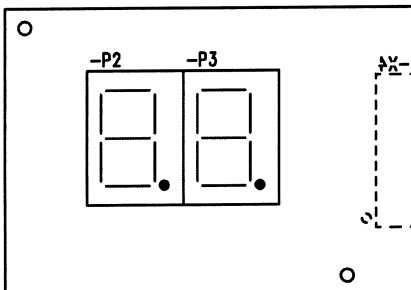
**Arbeitsauftrag, Bereitstellung**  
**Baugruppe -A2**  
**Stückliste, Zeichnungen**

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

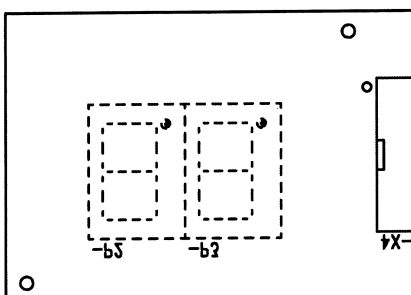
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 1087W192A		
2	2		Zylinderschraube	ISO1207-M2,5 × 12-5.8	
3	2		Federring für M2,5		
4	4		Scheibe	ISO7089-2,5-200 HV	
5	2		Sechskantmutter	ISO4032-M2,5-6	
6	2		Distanzhülse für M2,5	Länge l = 8 mm	
7	1	-A2.X4/1	Steckverbindung, Stiftleistenwanne	16-polig, 2-reihig	Leiterplattenmontage
8	2	-A1.X3/2, -A2.X4/2	Steckverbindung, Buchsenkontakt (passend zu Positionsnummer 7)	16-polig, 2-reihig	Schneid-Klemm-Technik
9	1		Flachbandleitung mit Randmarkierung (passend zu Positionsnummer 8)	16-polig, Länge ca. 160 mm	RM1,27
10	2	-A2.P2, -P3	7-Segment-Anzeige	SC52-11HWA oder technisch vergleichbar	

## Bestückungsplan

Seite „BS“

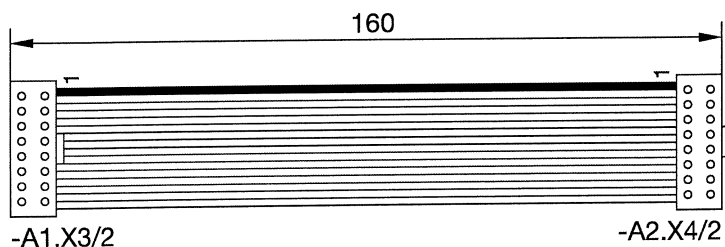


Seite „LS“



## Flachbandleitung

(Positionsnummern 8 und 9)



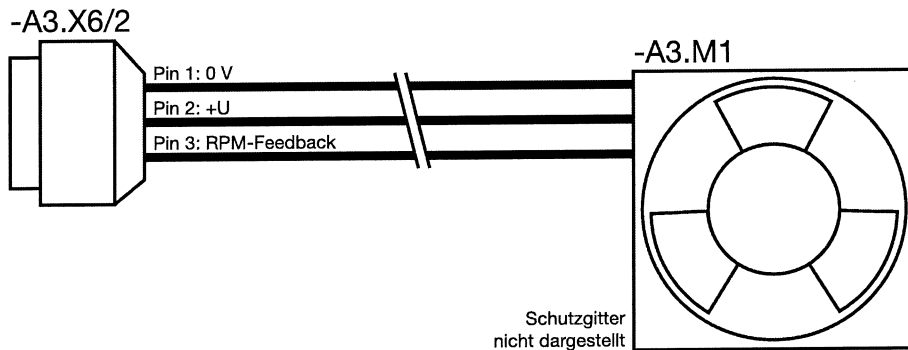
**Arbeitsauftrag, Bereitstellung**  
**Baugruppe -A3**  
**Stückliste, Zeichnungen**

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

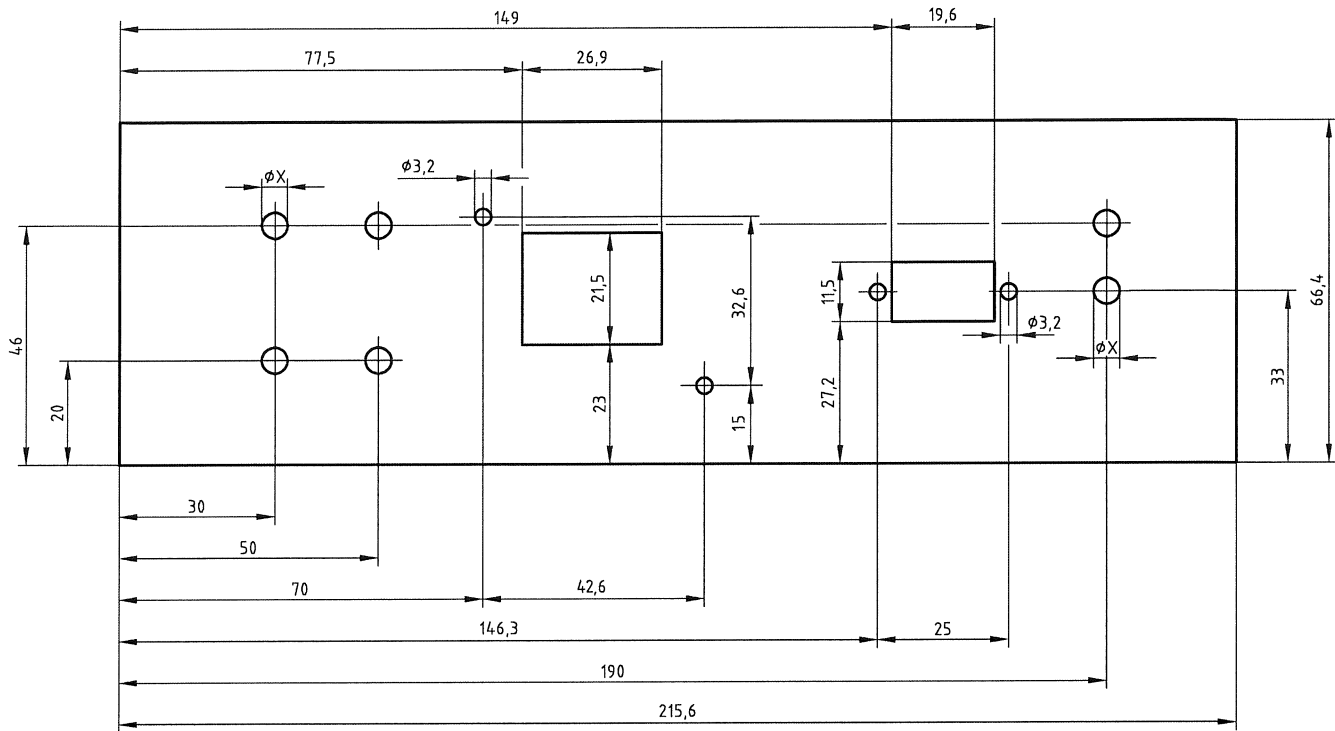
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1	-A3.M1	Lüfter-Einheit, bestehend aus: – Lüfter z. B. Arctic Fan F8, 3-pin-Connector – Schutz gegen Berühren der beweglichen Teile (Gitter/Ab- deckung, beidseitig) – Anschlussleitung Länge ca. 300 mm (3-polig, einseitig freie Enden), Leitungen: 0 V, +U, RPM-Feedback		
2	1	-A3.X6/2	Steckverbindung, Sub-D, Stift- kontakt, im Steckergehäuse	9-polig	

## Lüfter

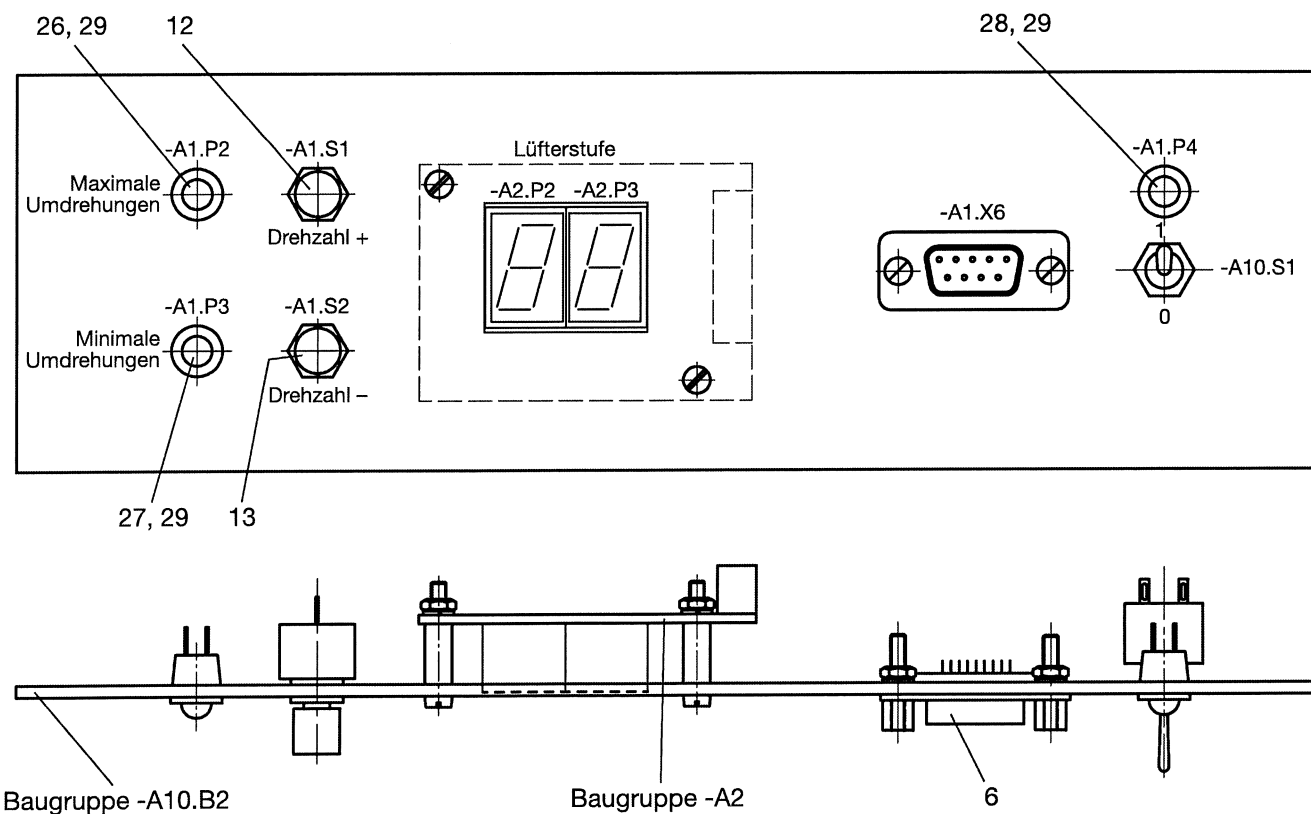
(Positionsnummern 1 und 2)



## 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).

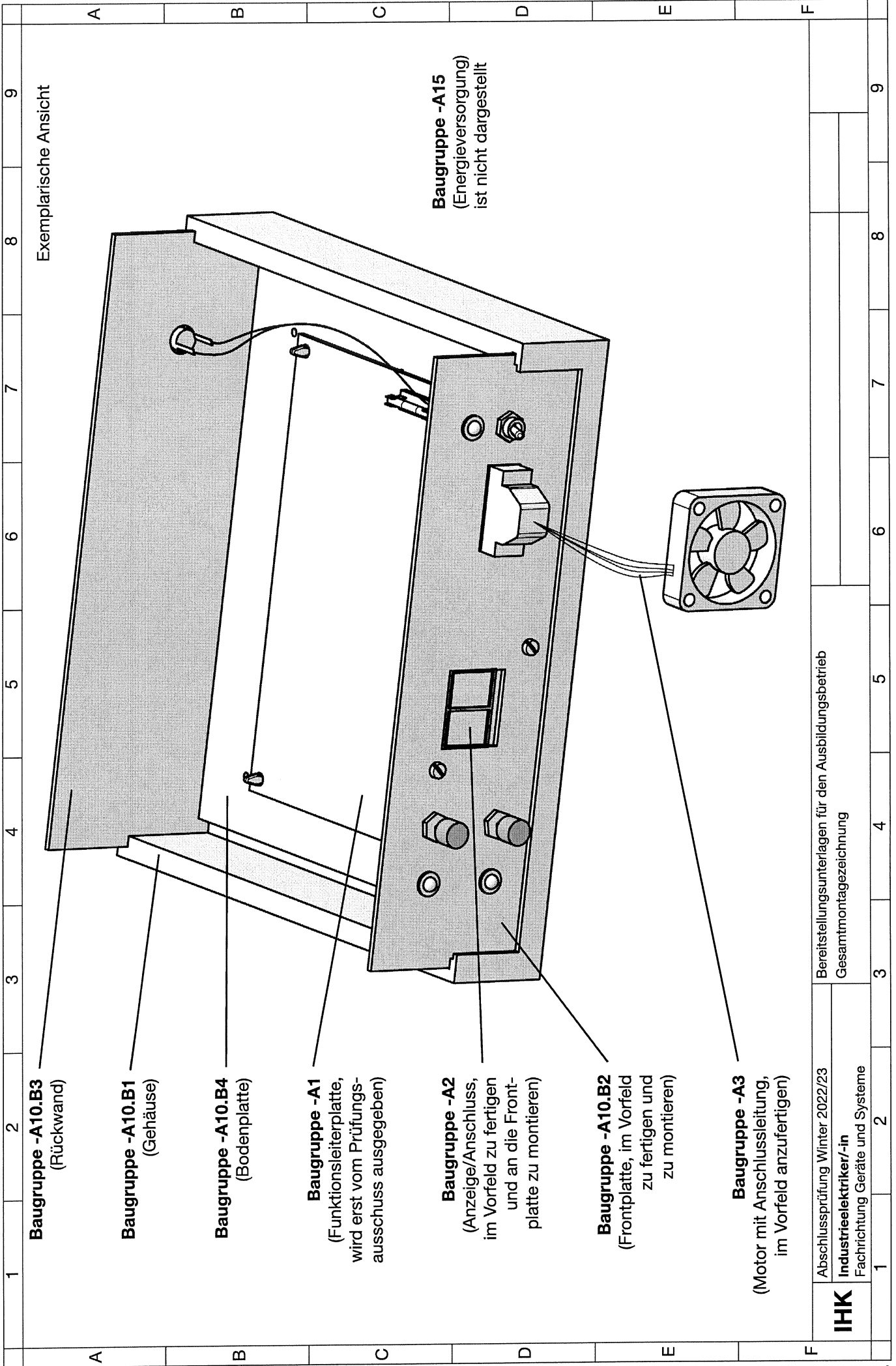
# IHK

Abschlussprüfung Winter 2022/23

**Arbeitsauftrag, Bereitstellung**  
**Baugruppe -A10.B2, 1087W222A**  
**Frontplatte, Maß- und Montagezeichnung**

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





F	Abschlussprüfung Winter 2022/23		Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb					
	IHK Industrieelektriker/-in Fachrichtung Geräte und Systeme		Gesamtmontagezeichnung					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**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 Gerät ist eine manuell steuerbare Lüftersteuerung, bestehend aus den Eingabe-Tastern, einer Anzeige-Einheit und einer Zähler-Schaltung.

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

Zur Versorgung der Logikbauelemente wird über einen Festspannungsregler zusätzlich eine Spannung von +5 V erzeugt. Diese ist an -A1.MP9 messbar.

Die Betriebsbereitschaft wird über -A1.P4 angezeigt.

Die Drehzahl kann über die Taster -A1.S1 (Drehzahlstufe wird um 1 erhöht) und -A1.S2 (Drehzahlstufe wird um 1 vermindert) eingestellt werden.

Das Überschreiten der höchsten Stufe beziehungsweise das Unterschreiten der niedrigsten Stufe wird blockiert.

Der zuständige Timer wird dazu durch ein „Low“-Signal am Eingang (Pin 4) stillgesetzt.

Das Taster-Signal wird mit den monostabilen Kippstufen um -A1.K2 beziehungsweise -A1.K1 aufbereitet.

Durch den Timer-Baustein und seine Beschaltung wird das Tasterprellen unterdrückt.

Das Erreichen der höchsten Lüfterstufe („15“) wird durch die rote Leuchtdiode -A1.P2 angezeigt.

Die niedrigste Lüfterstufe („0“) wird durch die gelbe Leuchtdiode -A1.P3 angezeigt.

Die rote Leuchtdiode -A1.P2 wird über den Transistor -A1.T1, die gelbe Leuchtdiode -A1.P3 über Transistor -A1.T2 angesteuert.

Mit den Bauelementen -A1.K4 und -A1.K5 wird ein zweistelliger BCD-Zähler realisiert.

Dieser zählt je nach betätigtem Taster vorwärts oder rückwärts, um die jeweilige Lüfterstufe zu erfassen.

An den Messpunkten -A1.MP3 bis -A1.MP6 kann der jeweilige Binärcode gemessen werden.

Mit den Bauelementen -A1.K6 und -A1.K7 wird der BCD-Code erfasst und für die beiden 7-Segment-Anzeigen an der Frontplatte aufbereitet.

-A1.K6 ist dabei für die Zehner-Stelle und -A1.K7 für die Einer-Stelle zuständig.

Das digitale Signal wird mithilfe der Widerstände -A1.R17 bis -R24 und -A1.K8 in einen analogen Spannungswert umgesetzt.

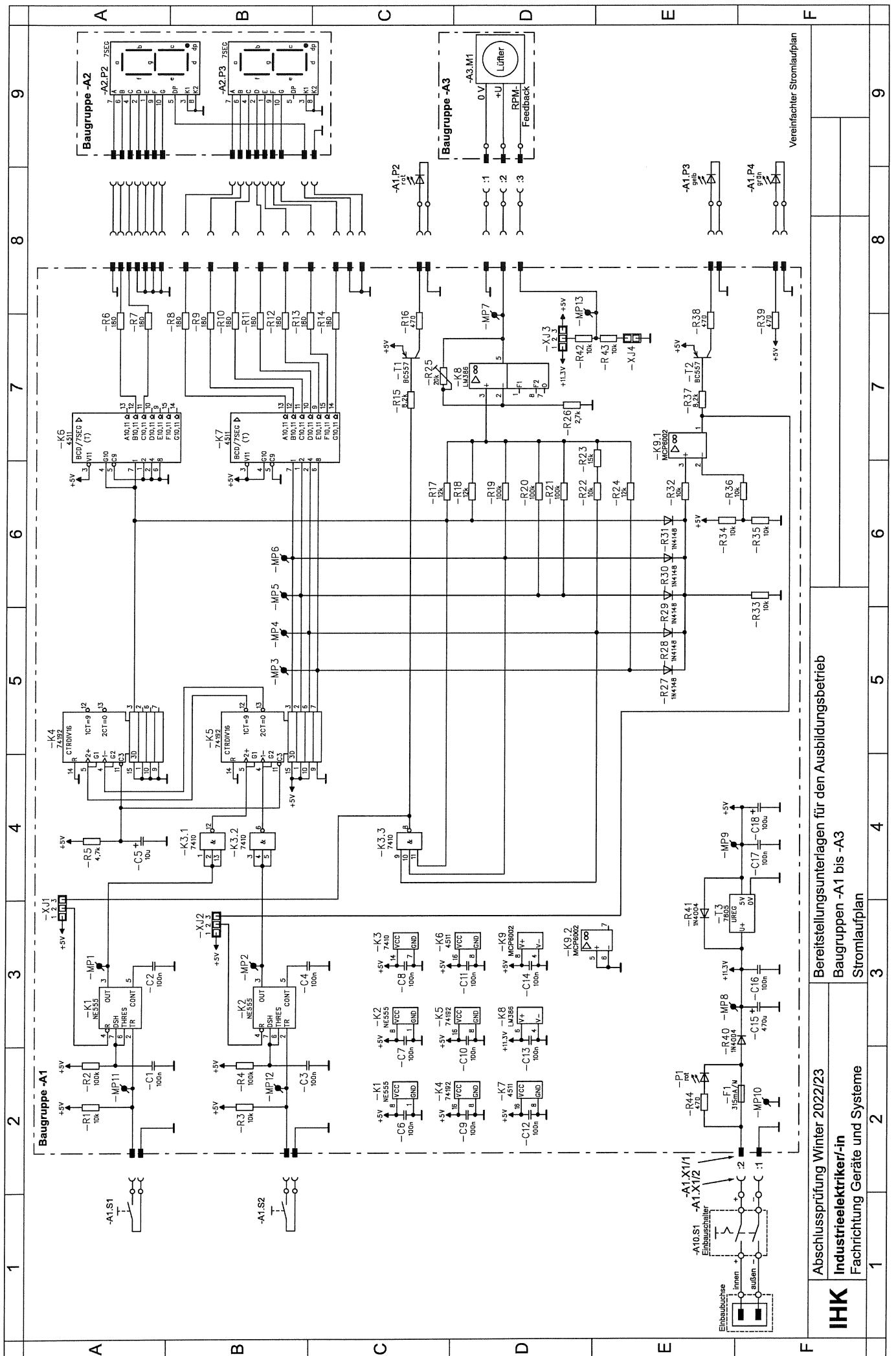
Die Spannungshöhe verändert proportional die Drehzahl des Lüfters.

Über -A1.R25 kann der Drehzahlbereich des Lüfters angepasst beziehungsweise optimiert werden.

Über die 9-polige Sub-D-Buchse -A1.X6 wird die Baugruppe -A3 mit dem Hauptgerät verbunden.

Darauf befindet sich der Lüfter, der das auf Baugruppe -A1 generierte Signal in einen variablen Luftstrom umsetzt.

Ein Power-On-Reset realisiert über -A1.C5 und -A1.R5 versetzt den Lüfter zum Einschaltmoment beziehungsweise Wiederkehr der Spannung auf eine mittlere Drehzahl.



Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb  
 Baugruppen -A1 bis -A3  
 Stromlaufplan

Abschlussprüfung Winter 2022/23  
 Industrietechniker/-in  
 Fachrichtung Geräte und Systeme

