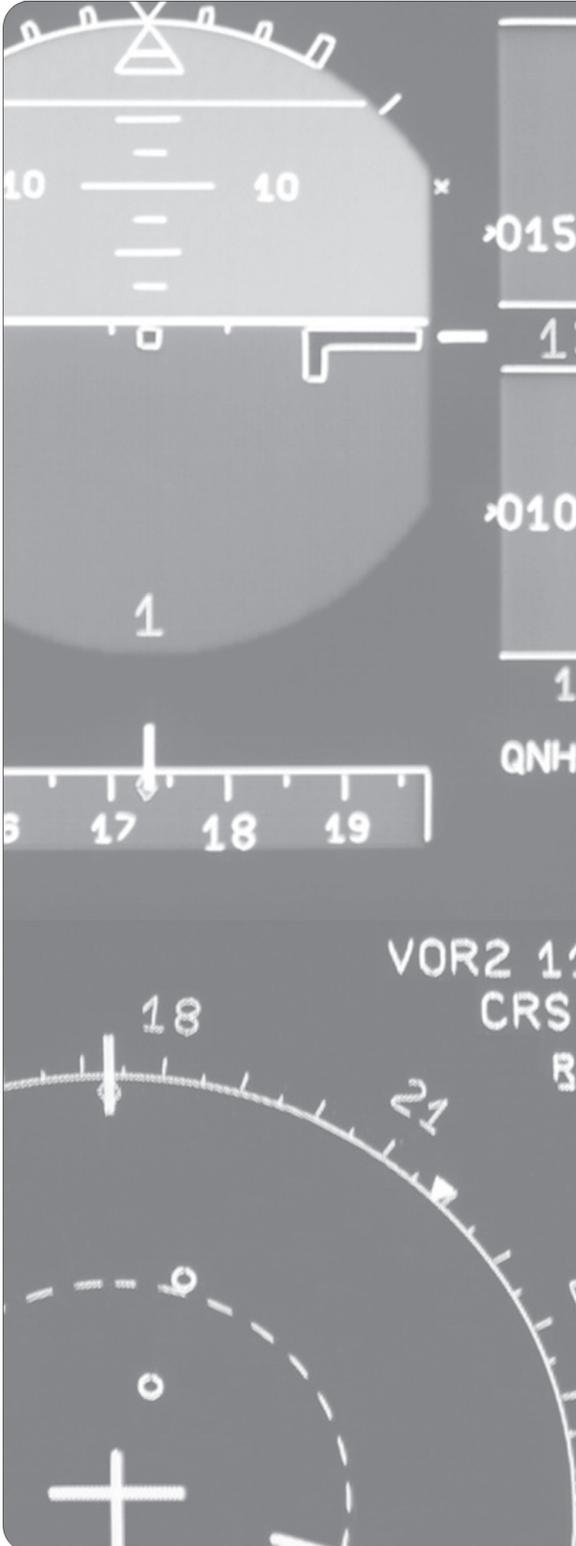


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



# Abschlussprüfung Teil 1 Fluggeräteelektroniker/-in

Berufs-Nr.

**3 2 7 0**

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellungsunterlagen für**  
**den Ausbildungsbetrieb**

**Frühjahr 2024**

F24 3270 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelentwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2024, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## 1. Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive eines situativen Fachgesprächs sind vom Ausbildungsbetrieb die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen und die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

**Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ für den Beruf Fluggerät-elektroniker/-in (Berufsnummer: 3270) 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.**

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

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive eines situativen Fachgesprächs 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 bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

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

Für den Nachweis der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

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

**Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

## 2. Mikrocontroller-Einheit (Baugruppe -A3 „MCU“)

Vom PAL-Fachausschuss wurde beschlossen, dass bei der Abschlussprüfung Teil 1 eine Mikrocontroller-Einheit (Baugruppe -A3 „MCU“) zum Einsatz kommen kann.

Für den Fall, dass die Baugruppe -A3 „MCU“ in der Prüfung angewendet wird, ist diese in der Material-Bereitstellung auf Seite 4 (Punkt II) aufgeführt und muss mit der geladenen Betriebssoftware zur Durchführung der Arbeitsaufgabe vorliegen.

Die für die Prüfung benötigte Software für die Baugruppe -A3 „MCU“ wird auf den Internetseiten der PAL unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) zum Herunterladen bereitgestellt und ist mithilfe der Arduino-Software auf diese zu übertragen.

Die PAL empfiehlt, keine Änderungen an dem bereitgestellten Quellcode vorzunehmen, da dieser bei der Entwicklung getestet und auf die Funktion der herzustellenden Anlage abgestimmt wurde.

Änderungen am Quellcode stehen in eigener Verantwortung.

Die Spezialisierung auf das Produkt Arduino Uno/Genuino Uno erfolgte aus Kostengründen und aufgrund der einfachen Programmieroberfläche. Die Angaben zum Produkt Arduino Uno/Genuino Uno stellen keinen bindenden Produktcharakter dar.

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

Die technischen Daten sowie die Software zur Programmierung des Arduino/Genuino finden Sie im Internet auf den Internetseiten von „[arduino.cc](http://arduino.cc)“.

---

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 Produktanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Gestreckte Abschlussprüfung Fluggeräteelektroniker/-in			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 30 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 70 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativen Fachgesprächs	– Schriftliche Aufgabenstellungen	– Arbeitsauftrag	– Systemanalyse
Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 15 %	Gewichtung: 30 %	– Funktionsanalyse
Vorgabezeit: 6 h 30 min	Vorgabezeit: 1 h 30 min	Vorgabezeit: 14 h 30 min	– Wirtschafts- und Sozialkunde
		Gewichtung: 40 %	Vorgabezeit: 5 h
– <b>Planung</b> Richtzeit: 1 h	– <b>Teil A:</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl	– <b>Durchführen eines betrieblichen Auftrags</b> oder <b>Bearbeiten eines Prüfungsprodukts</b> Vorgabezeit: 14 h	– <b>Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 %
– <b>Durchführung</b> Richtzeit: 4 h	– <b>Teil B:</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	<b>auftragsbezogenes Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 30 min	<b>Teil A:</b> 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl
– <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min			<b>Teil B:</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
<b>Situatives Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 10 min		Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle	– <b>Funktionsanalyse</b> Vorgabezeit: 120 min Gewichtung: 15 %
– Die Zeitdauer des Fachgesprächs ist in der Prüfungszeit enthalten.		Die Bewertung der prozessrelevanten Zusammenhänge erfolgt anhand	<b>Teil A:</b> 40 geb. Aufgaben davon 5 zur Abwahl
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.		– der auftragsbezogenen Unterlagen – des auftragsbezogenen Fachgesprächs	<b>Teil B:</b> 10 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich
			– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 10 %
			18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
			6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

### Arbeitsaufgabe Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Material-Bereitstellung

### Fluggeräteelektroniker/-in

#### Allgemein

Für die Durchführung der Arbeitsaufgabe sind die in den Standard-Bereitstellungsunterlagen sowie zusätzlich die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Hilfsmittel, Prüfmittel und Materialien bereitzustellen.

Diese müssen bei der Prüfung vorliegen. Baugruppen und Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen. Für Baugruppen und Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Die technischen Daten der Bauteile sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße).

**Für die elektronischen Bauteile sind, soweit erforderlich, die Anschlussbilder mitzubringen.**

Die Baugruppen und Bauteile sind vor der Prüfung auf Funktion zu prüfen.

#### I Zusätzlich benötigte Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel:

Keine

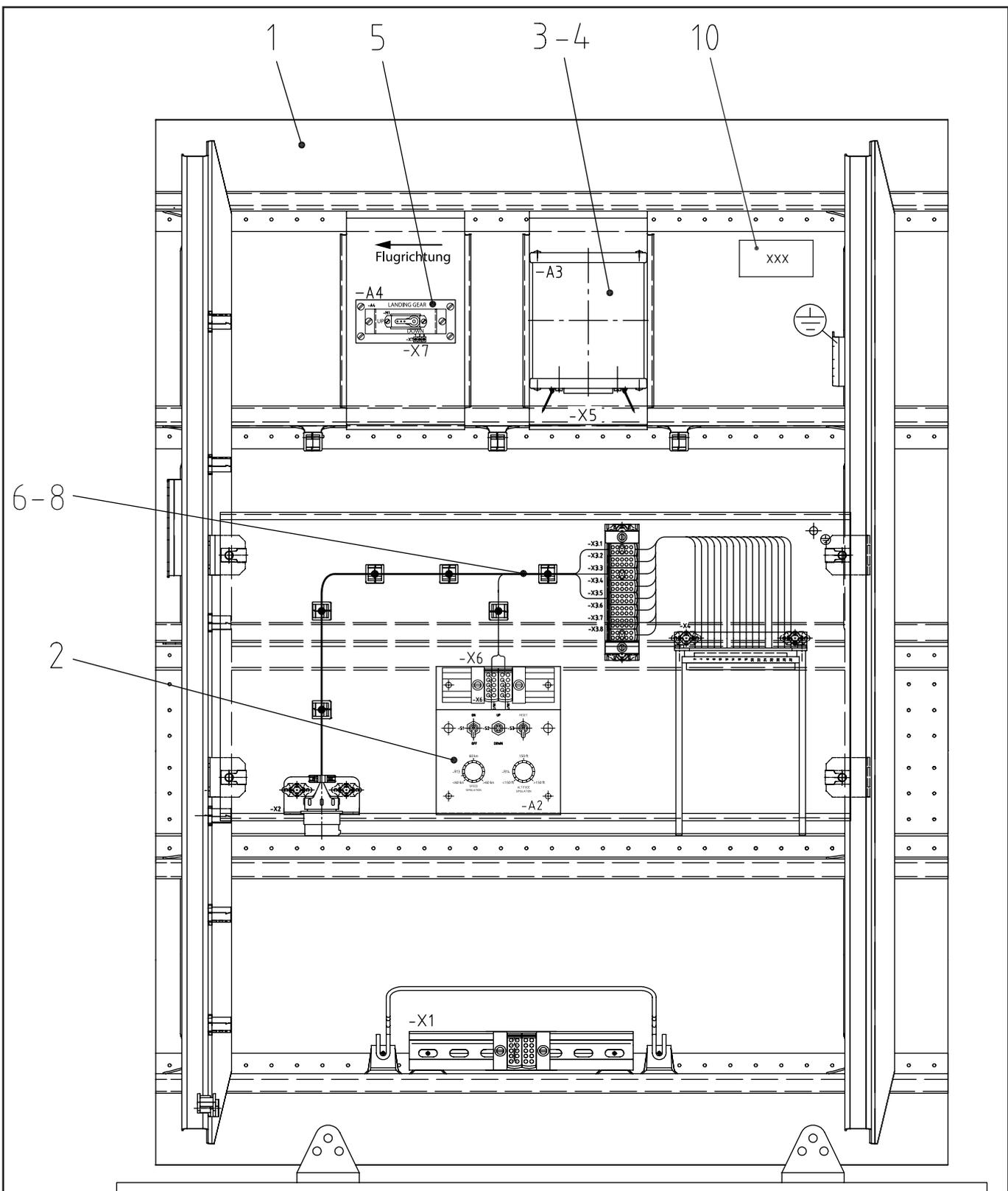
#### II Teile zur Vormontage nach Seite 6 und Seite 13, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Standard-Prüfungsgestell		Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	1	Baugruppe -A2 „Control Panel“	-A2	Nach Seite 7 bis Seite 9
3	1	Baugruppe -A3 „MCU“	-A3	Vormontiert nach Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	1	Software für Baugruppe -A3 „MCU“	MCU3270F24	Zum Herunterladen unter <a href="http://www.ihk-pal.de">www.ihk-pal.de</a> bereitgestellt (siehe Hinweis Seite 2).
5	1	Baugruppe -A4 „Landing Gear“	-A4	Nach Seite 10 bis Seite 12
6	ca. 5 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
7	ca. 2 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
8	10	Anschlusskontakt, passend zu den Verteilermodule -X3 und -X6	-X3, -X6	Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
9	2	Bauteilkennzeichnungsschild	-X5, -X6	
10	1	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm		

#### III Baugruppen, Bauteile, Leitungen, Halbzeuge, Normteile und Hilfsmittel, die außerdem für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Leiterplatte gedruckt, Baugruppe -A1 „Funktion AP Teil 1 – Frühjahr 2024“	3270F241A -A1	<b>Wird in der Prüfung ausgegeben</b>
2	1	Stiftleiste 32-polig, Bauform D, passend zu Pos.-Nr. 1	DIN EN 60603-2	Lötanschluss abgewinkelt, Kontaktreihe a und c, RM 5,08
3	2	Zylinderschraube	ISO 1207-M2,5×10-5.8	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
4	2	Sechskantmutter	ISO 4032-M2,5-6	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
5	2	Scheibe	ISO 7092-2,5-200 HV	Zur Befestigung von Pos.-Nr. 2
6	1	IC-Baustein (Timer)	NE555	DIP 8
7	1	Transistor NPN	BC548B	TO92
8	1	Diode	1N4148	DO35

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
9	1	Diode	1N4007	DO-204AL
10	2	LED, Ø5 mm, grün, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
11	1	LED, Ø5 mm, rot, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
12	1	LED, Ø5 mm, gelb, $I_F = 20$ mA		RM 2,54
13	1	Signalgeber, 5 V, Printmontage		Z. B. EKULIT AL-60SP05 oder ähnlich
14	2	Kondensator	10 nF/±20 %/≥16 V	RM 5/7,5/10
15	1	Kondensator	100 nF/±20 %/≥16 V	RM 5/7,5/10
16	4	Schichtwiderstand	1,5 kΩ/±5 %/0,25 W	RM 10
17	1	Schichtwiderstand	2,2 kΩ/±5 %/0,25 W	RM 10
18	1	Schichtwiderstand	2,7 kΩ/±5 %/0,25 W	RM 10
19	2	Schichtwiderstand	47 kΩ/±5 %/0,25 W	RM 10
20	2	Spindeltrimmerwiderstand, linear, stehend von oben einstellbar	200 Ω/±10 %/0,5 W	Z. B. Weltron WEL3269-Y-201 oder ähnlich, RM 2,5 × 5
21	1	IC-Fassung		DIP 8
22	5	Lötnägel Ø1,3 mm		
23	1	Plug, ca. 31-polig, inkl. Kontakten (Socket-Contact) und Füllstiften, passend zu Standard-Bereitstellungsunterlagen, Pos.-Nr. 5, Seite 13 und Seite 16	-X2	Z. B. Cinch, MS24266R18B31S6 oder ähnlich
24	1	Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 23		Z. B. Cinch, MS27291-5 oder ähnlich
25	1	SUB-D-Crimp-Buchsenleiste, 25-pol., inkl. Kontakten (Socket-Contact), passend zu Standard-Bereitstellungsunterlagen, Seite 20, Pos.-Nr. 6	-X5	Z. B. Cinch, DBU-25S oder ähnlich
26	1	SUB-D-Endgehäuse für 25-pol. Steckverbinder mit Zugentlastung, passend zu Pos.-Nr. 25		Z. B. Amphenol, FCI 86303425LF oder ähnlich
27	1	SUB-D-Einrastplatte inkl. Befestigungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 26 und Standard-Bereitstellungsunterlagen, Seite 20, Pos.-Nr. 7		Z. B. Amphenol, FCI 86303425LF oder ähnlich
28	29	Anschlusskontakt, passend zu Terminalblocks -X1, -X3 und -X6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937910 EA 2000 oder ähnlich
29	3	Aderendhülse, 0,75 mm <sup>2</sup> , isoliert		
30	1 m	Schutzschlauch, Ø9 mm		Z. B. NSA, 935805-09 oder ähnlich
31	5 m	Abbindeband		
32	20	Kabelbinder, Gr. 4		
33	1 m	Sicherungsdraht		
34	30 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		
35	20 m	Flugzeugleitung, AWG 22, weiß		Nur erforderlich, wenn für -X5 ein SUB-D-Steckverbinder verwendet wird
36	1	Masseband, Ø3 mm, $L \geq 150$ mm mit Ringkabelschuh, Loch-Ø5 mm und Befestigungsmaterial		
37	1	Splice für Flugzeugleitung, AWG 20, mit passendem Schrumpfschlauch		Z. B. RG001
38		Kopien von Datenblättern für die verwendeten Terminalblocks, Plugs, Receptacles, Relais, Crimp-Kontakte, Werkzeuge, Thermofit-Hülsen, Splice und Halbleiterbauelemente		



**Bitte beachten:** Zeichnung ist nicht maßstäblich.  
 Positionen siehe Seite 4, Pkt. II  
 Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 13

Die Abbildung zeigt die Vormontage am Beispiel der Standard-Vormontage bei liegender Leiterplatte. Die Pos.-Nrn. der Baugruppen -A2 und -A3 zur Standard-Vormontage mit stehender Leiterplatte sind identisch.

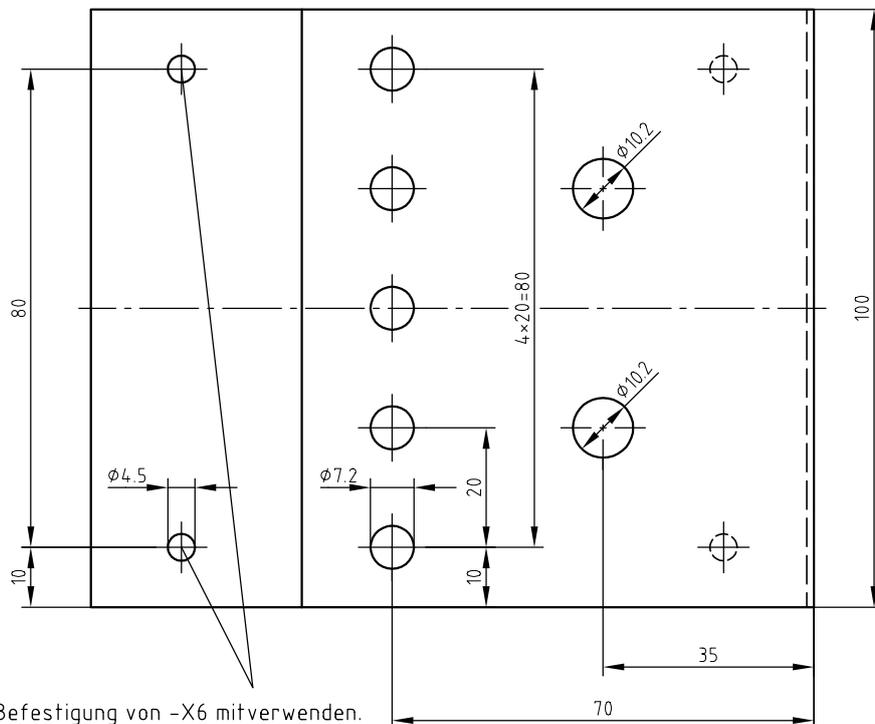
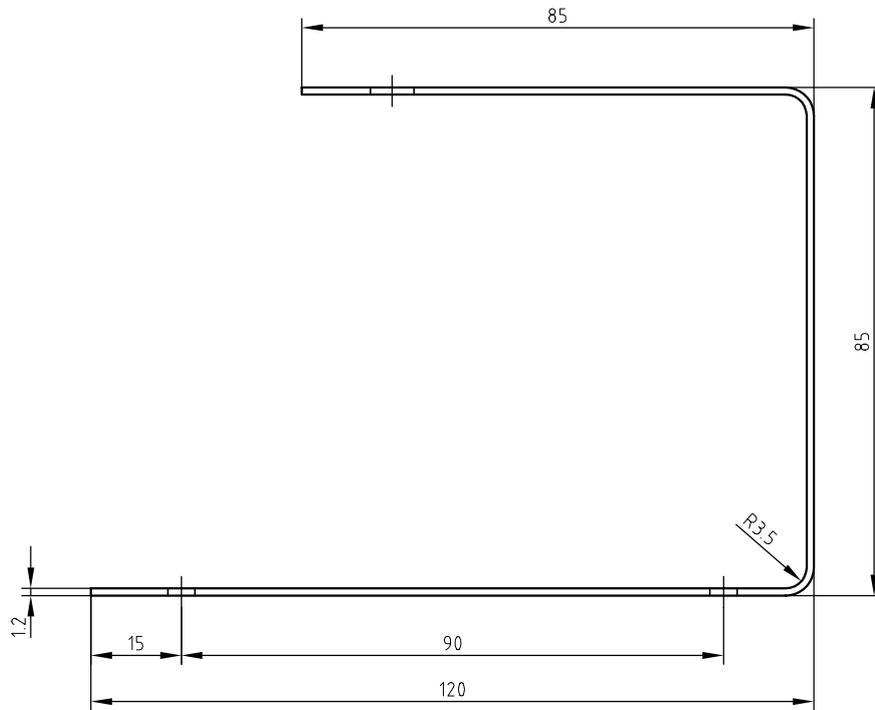
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

**Arbeitsaufgabe**  
**Standard-Prüfungsgestell**  
**Vormontagezeichnung**

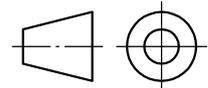
**Fluggeräteelektroniker/-in**

Arbeitsaufgabe Baugruppe -A2 „Control Panel“ Stückliste			Fluggeräteelektroniker/-in	
Pos.- Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm- Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Montagewinkel für „Control Panel“ mit Befestigungsmaterial		Nach Zeichnung Seite 8
2	2	Miniatur-Kippschalter, 1-polig, EIN-EIN	-S1, -S2	
3	1	Miniatur-Kipptaster, 1-polig, EIN-(EIN)	-S3	
4	2	Drehpotenziometer, Mono, 470 $\Omega$ , linear, Achsen- $\varnothing$ = 6 mm	-R13, -R14	Z. B. Omeg, PO6M-LIN 470 oder ähnlich
5	2	Potenziometerknopf mit Kappe für Achsen- $\varnothing$ = 6 mm, schwarz		
6	1	Terminalblock, bestehend aus 1 Modul 5 $\times$ 2-polig 1 Modul 1 $\times$ 4-polig und 3 $\times$ 2-polig	-X6.1, -X6.2	Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 MA 20-01, NSA 937901 MA 20-07 oder ähnlich
7	11	Anschlusskontakt, passend zu Pos.-Nr. 6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937-EA 2000 oder ähnlich
8	1	Befestigungsschiene mit Befestigungsmaterial, passend zu Pos.-Nr. 6		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 RB 2000 oder ähnlich
9	2	Modulendreiherklemme, passend zu Pos.-Nr. 8		Z. B. SOURIAU, 8559 Series, NSA 937901 S oder ähnlich
10	ca. 2 m	Flugzeugleitung, AWG 20, weiß		Länge nach Bedarf
11	ca. 1 m	Abbindeband		Länge nach Bedarf
12	ca. 25	Bauteilkennzeichnungsschilder		



Die angegebenen Maße gelten nur bei Verwendung der in der Stückliste genannten Bauteile!

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



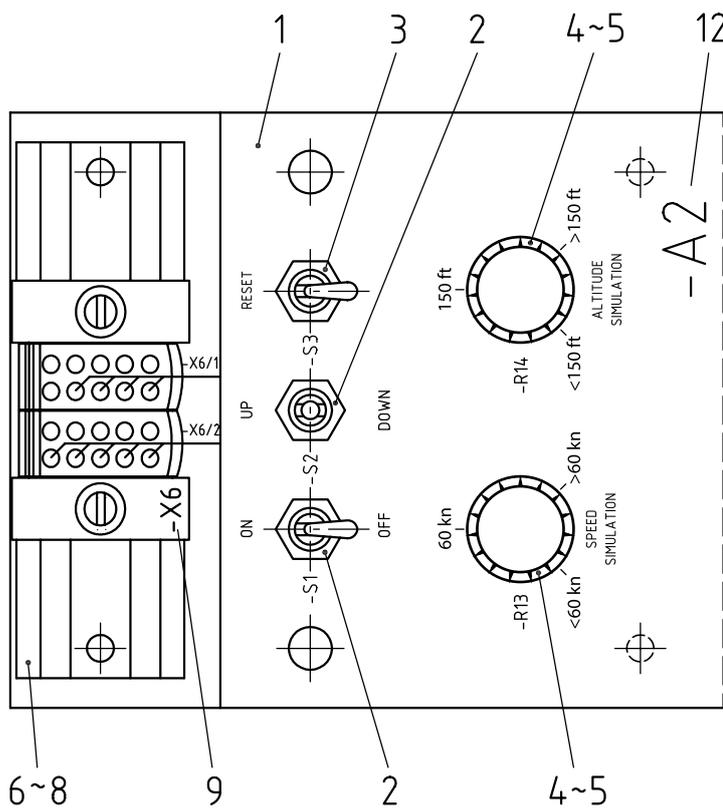
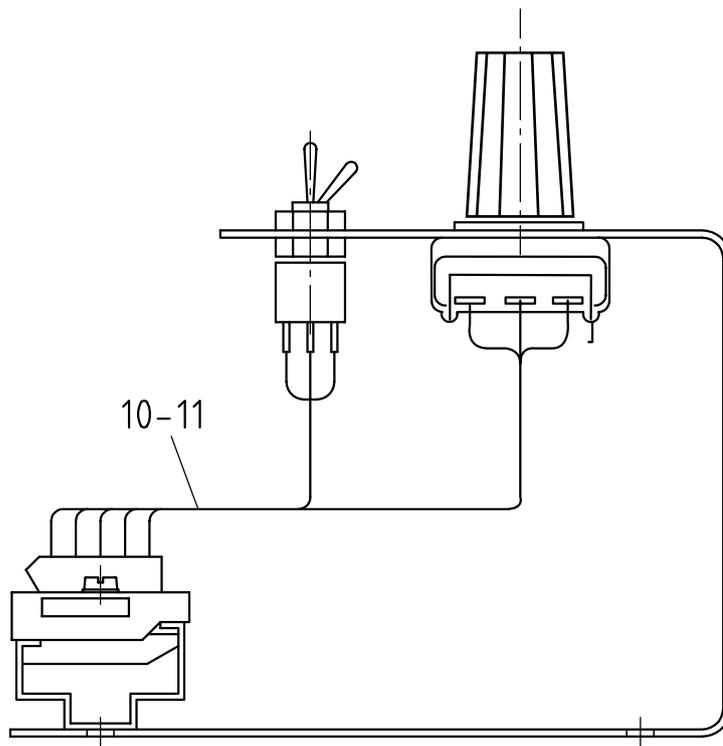
1	1	Winkel für Control Panel	Alt	Bl 1,2 mm × 100 mm × 284 mm
Pos.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

**Arbeitsaufgabe**  
**Winkel Baugruppe -A2 „Control Panel“**  
**Einzelteilzeichnung**

**Fluggerätelektroniker/-in**



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.  
 Positionen siehe Seite 7  
 Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 13

**IHK**

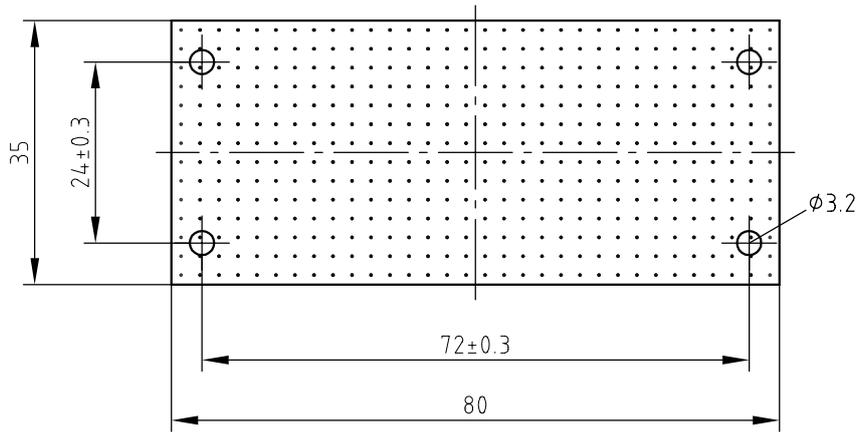
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

**Arbeitsaufgabe**  
**Baugruppe -A2 „Control Panel“**  
**Montagezeichnung**

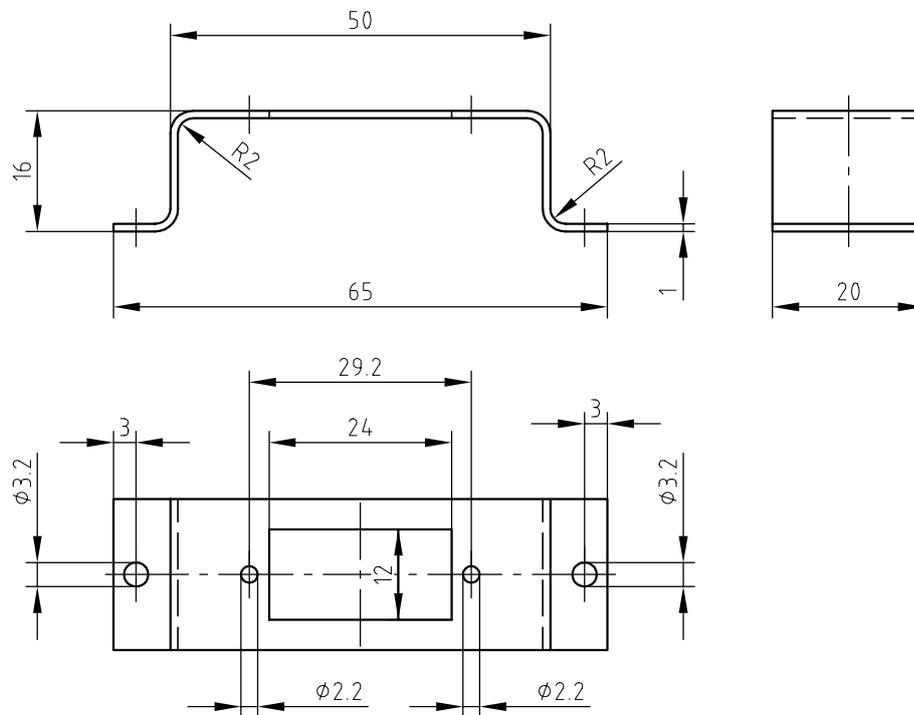
**Fluggeräteelektroniker/-in**

<b>Arbeitsaufgabe Baugruppe -A4 „Landing Gear“ Stückliste</b>			<b>Fluggerätelektroniker/-in</b>	
<b>Pos.- Nr.</b>	<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Sachnummer/Norm- Kurzbezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>
1	1	Montageplatte		Standard-Bereitstellungs- unterlagen, Seite 10
2	1	Lochrasterplatine, RM 2,54	-A4	nach Zeichnung Seite 11, Pos.-Nr. 1
3	1	Servomotor (Analogservo)	-M1	Z. B. Reely, Typ AS0008 oder ähnlich
4	1	Montagewinkel, passend zu Servomotor -M1		nach Zeichnung Seite 11, Pos.-Nr. 2
5	2	Zylinderschraube	ISO 1207-M2 × 6-4.8	
6	2	Scheibe	ISO 7091-2-100 HV	
7	2	Sechskantmutter	ISO 4032-M2-8	
8	6	Zylinderschraube	ISO 1207-M3 × 6-4.8	
9	6	Scheibe	ISO 7091-3-100 HV	
10	6	Sechskantmutter	ISO 4032-M3-8	
11	4	Abstandsbolzen, sechskant, Innen- und Außengewinde M3, Länge 25 mm		
12	1	Print-Klemmblock, 3-polig	-X7	RM 5,08

1

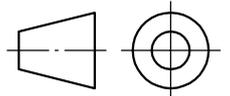


2



Die angegebenen Maße gelten nur bei Verwendung der in der Stückliste genannten Bauteile!

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich



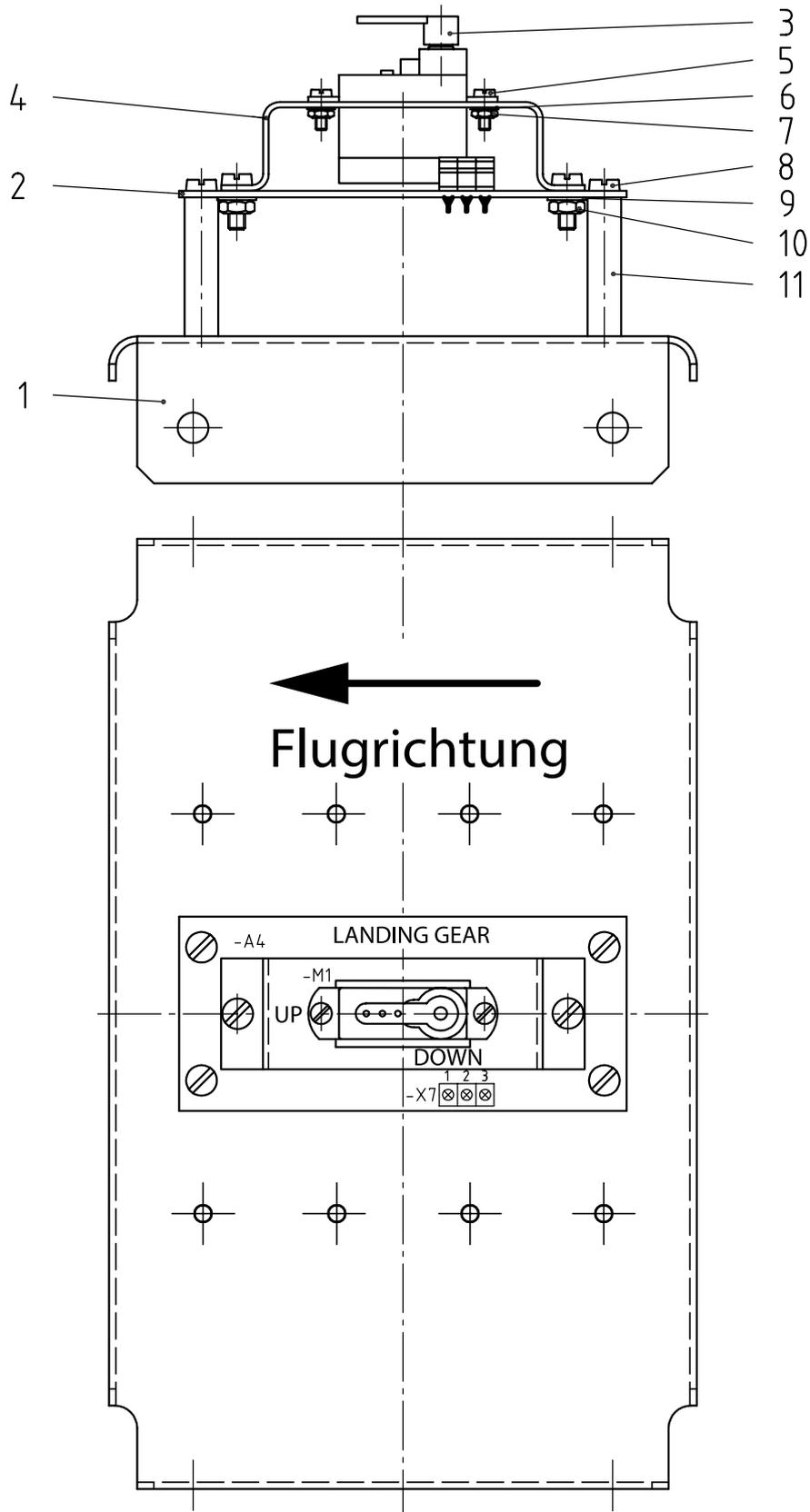
2	1	Montagewinkel	Al	Bl 1 mm × 20 mm × 91 mm
1	1	Lochrasterplatte	Al	RM 2.54 mm
Pos.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung

# IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

**Arbeitsaufgabe**  
**Baugruppe -A4 „Landing Gear“**  
**Einzelteilzeichnung**

**Fluggeräteelektroniker/-in**



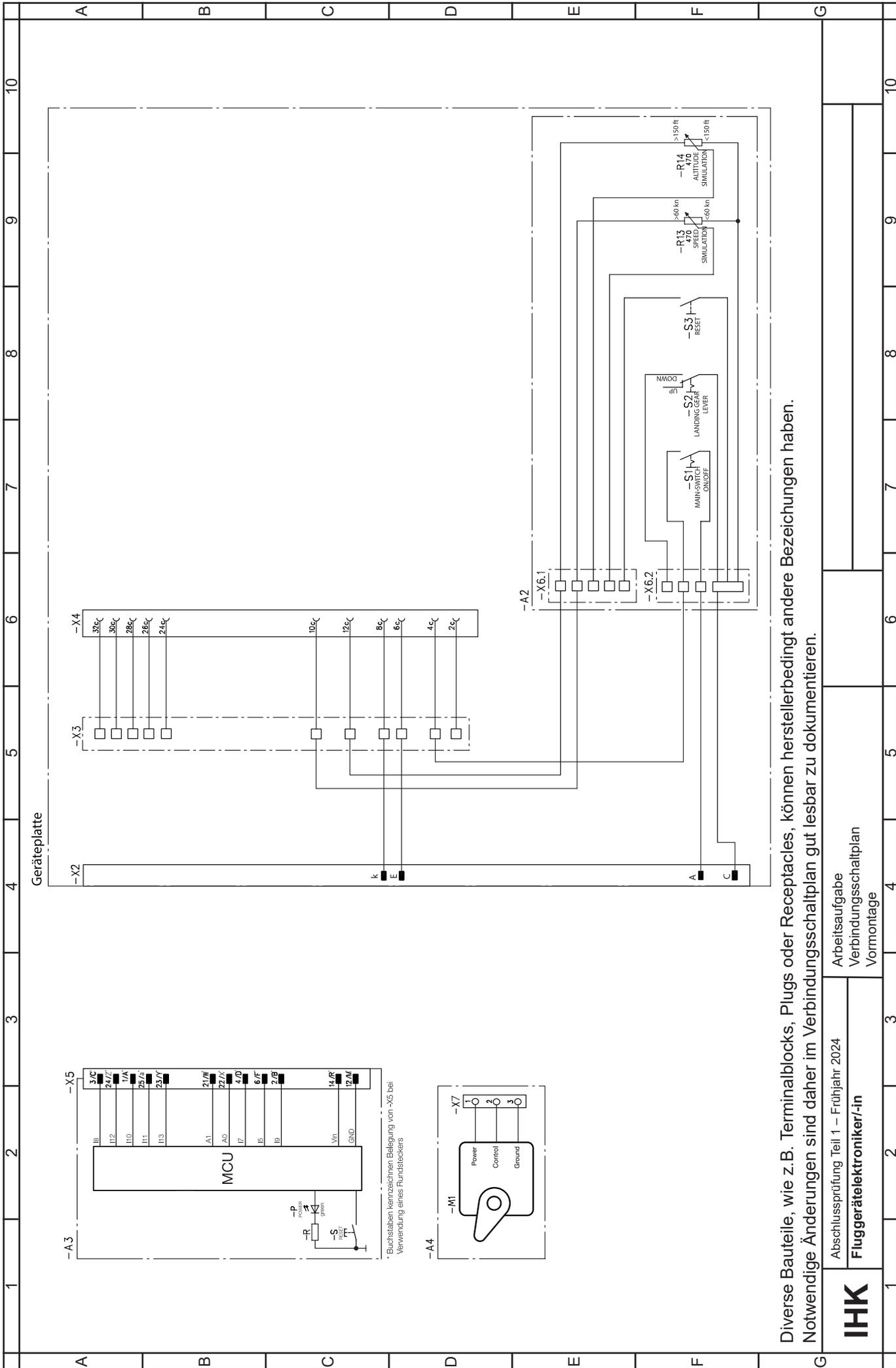
Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich.  
Positionen siehe Seite 10  
Verdrahtet nach Verbindungsschaltplan Seite 13

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2024

**Arbeitsaufgabe**  
**Baugruppe -A4 „Landing Gear“**  
**Montagezeichnung**

**Fluggerätelektroniker/-in**



Diverse Bauteile, wie z.B. Terminalblocks, Plugs oder Receptacles, können herstellerbedingt andere Bezeichnungen haben. Notwendige Änderungen sind daher im Verbindungsschaltplan gut lesbar zu dokumentieren.