



Industrie- und Handelskammer  
Handwerkskammer  
Berufsbildung

Jägerstraße 30  
70174 Stuttgart  
[www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de)

Telefon +49(0)711 2005-0  
Telefax +49(0)711 2005-1830

Stuttgart, 10. Dezember 2024

## Änderungsmitteilung Für den Ausbildungsbetrieb

### Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025 0942 Mechatroniker/-in Praktische Prüfung – Arbeitsaufgabe, Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

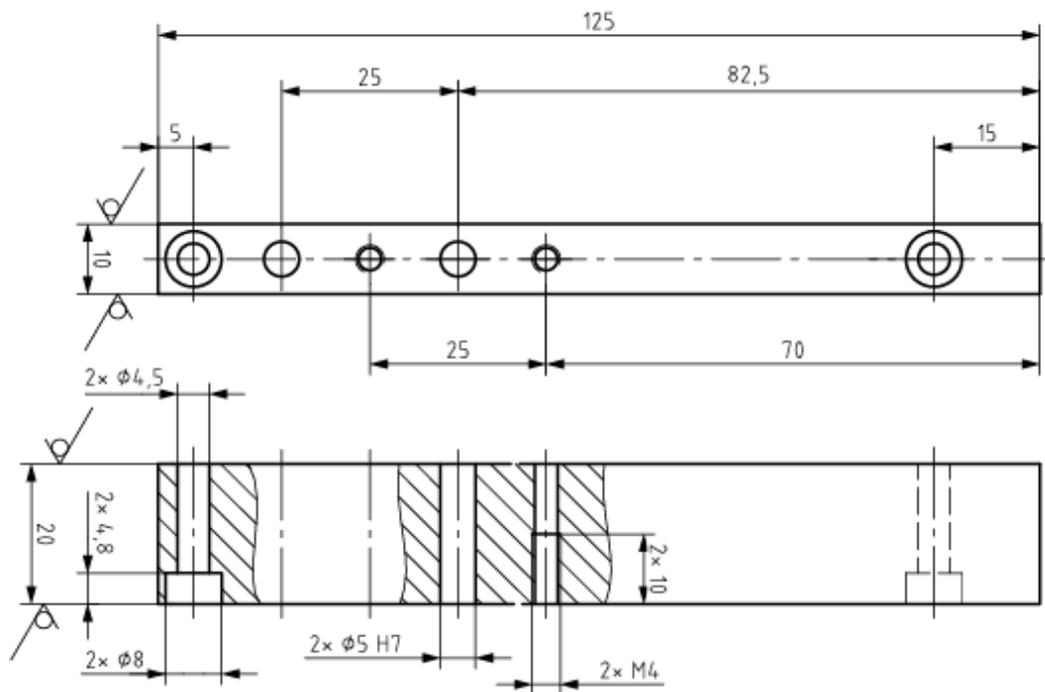
Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darauf hinweisen, dass in den **Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb** folgende Korrekturen vorzunehmen sind.

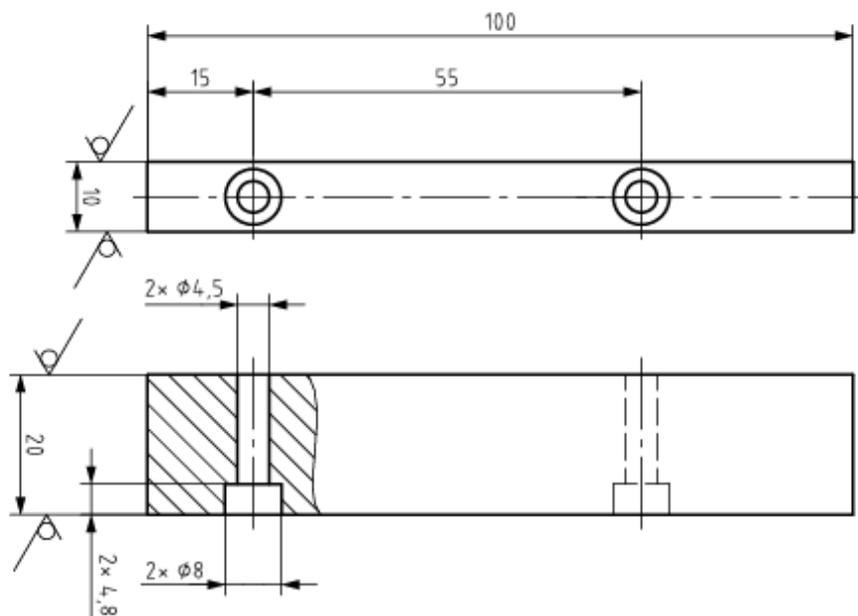
- Seite 9, I Halbzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:  
Bitte passen Sie folgende Positionen bzw. die zugehörigen Skizzen an.

|     |   |                         |                      |                    |                             |
|-----|---|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| 19. | 1 | Permanentelektromagnet  | siehe Seite 8, I 11. | Kaufteil n. Skizze | <b>19</b>                   |
| 20. | 1 | Flachstahl 50 x 4 x 55  | EN 10278             | S235JRC+C          | vorgef. n. Skizze <b>20</b> |
| 21. | 1 | Flachstahl 40 x 8 x 50  | EN 10278             | S235JRC+C          | vorgef. n. Skizze <b>21</b> |
| 22. | 1 | Flachstahl 28 x 10 x 48 | EN 10278             | S235JRC+C          | vorgef. n. Skizze <b>22</b> |
| 23. | 2 | Rundstahl 5 x 80        | EN 10278             | 11SMn30+C          | vorgef. n. Skizze <b>23</b> |
- Seite 40, 2. Funktionsbeschreibung, I, dritter Absatz  
Bitte "...**und -PF32**..." löschen.
- Seite 40, 2. Funktionsbeschreibung, II, dritter Absatz.  
Bitte ersetzen Sie diesen Absatz durch:  
Befindet sich -SJ4 in Stellung „1“, ist die Anlage im Automatikbetrieb und der Leuchtmelder -PF3 blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz.  
Durch Betätigen von -SJ5 wird der Automatikbetrieb gestartet und der Leuchtmelder -PF6 leuchtet.

4. Auf der Seite 15 sind die Skizzen 8.1.1 und 8.1.2 durch nachfolgende Skizze auszutauschen



Skizze 8.1.1 (✓)  $\sqrt{Rz 16}$  (✓)  
 $\phi 5$  H7 zusammen mit Abweiser (Pos.-Nr. 14) gebohrt und gerieben



Skizze 8.1.2 (✓)  $\sqrt{Rz 16}$  (✓)

Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe.

Mit freundlichen Grüßen

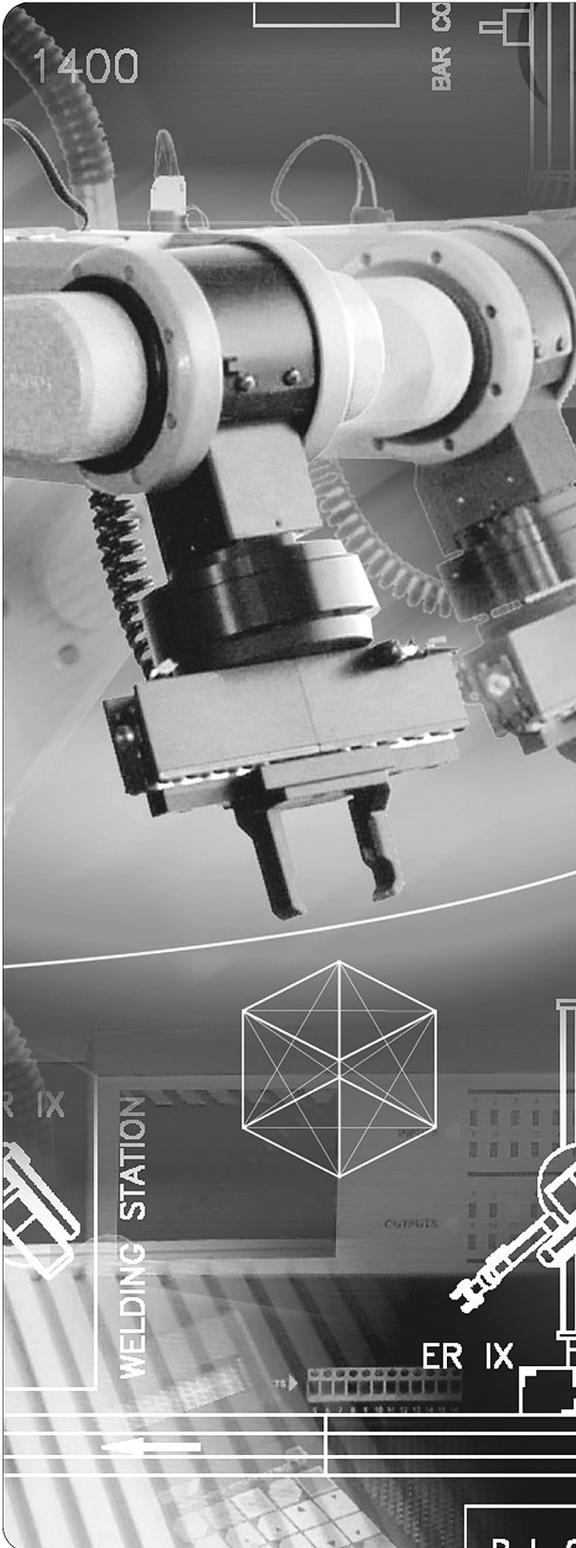
Ihre  
 IHK Region Stuttgart  
 PAL – Prüfungsaufgaben- und  
 Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüfungsnummer

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

### Mechatroniker/-in

Berufs-Nr.

**0942**

## Arbeitsaufgabe

**Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb**

**Frühjahr 2025**

F25 0942 B

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2025, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativer Fachgespräche sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft und dem Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Diese 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.

**Dieses Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ hat der Prüfling zur Planungsphase (im Anschluss an die schriftliche Prüfung) und zur Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen mitzubringen.**

Das in diesem Heft beschriebene mechatronische Teilsystem muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein.

Firmenübliche Werkzeuge und Betriebsmittel sind zugelassen.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling bezüglich der gültigen Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105-100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

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

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

Für das Prüf- und Messprotokoll kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular verwendet werden.

Die unterschriebenen Formulare hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

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

**Ohne sichere Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen DGUV-Vorschriften und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

### Hinweise zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen ggf. auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

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

**Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ für die Abschlussprüfung Mechatroniker/-in Teil 1 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.**

---

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.

| Gestreckte Abschlussprüfung Mechatroniker/-in  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Abschlussprüfung Teil 1<br>Gewichtung: 40 %  |  | Abschlussprüfung Teil 2<br>Gewichtung: 60 %  |  |
| Arbeitsaufgabe   |  | Prüfungsbereiche   |  |
| – Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen   | – Schriftliche Aufgabenstellungen                                    | – Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“  | – Arbeitsplanung   |
| Gewichtung: 50 %   | Gewichtung: 50 %   | Gewichtung: 50 %   | – Funktionsanalyse   |
| Vorgabezeit: 6 h 30 min  | Vorgabezeit: 1 h 30 min  | Vorgabezeit: 14 h  | – Wirtschafts- und Sozialkunde   |
|  |  |  | Gewichtung: 50 %   |
|  |  |  | Vorgabezeit: 4 h 30 min  |
| – <b>Planung*</b><br>Richtzeit: 30 min   | – <b>Teil A (50 %):</b><br>23 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl    | – <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b><br>Vorgabezeit: 8 h  | – <b>Arbeitsplanung</b><br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %              |
| – <b>Durchführung</b><br>Richtzeit: 4 h  | – <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich | – <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b><br>Vorgabezeit: 6 h  | <b>Teil A (50 %):</b><br>28 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl                  |
| – <b>Kontrolle</b><br>Richtzeit: 2 h   |  | inklusive <b>situativen Fachgesprächs</b><br>Vorgabezeit: 20 min   | <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich               |
| <b>Situative Fachgespräche</b><br>Vorgabezeit: 10 min  |  | <b>Phasen:</b><br>– Information<br>– Planung<br>– Durchführung<br>– Kontrolle  | – <b>Funktionsanalyse</b><br>Vorgabezeit: 105 min<br>Gewichtung: 40 %            |
| – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.   |  | Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand   | <b>Teil A (50 %):</b><br>28 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl                  |
| – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.   |  | – der aufgabenspezifischen Unterlagen<br>– situativer Fachgespräche<br>– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss | <b>Teil B (50 %):</b><br>8 ungeb. Aufgaben<br>keine Abwahl möglich               |
|  |  |  | – <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b><br>Vorgabezeit: 60 min<br>Gewichtung: 20 % |
|  |  |  | 18 geb. Aufgaben<br>davon 3 zur Abwahl   |
|  |  |  | 6 ungeb. Aufgaben<br>davon 1 zur Abwahl  |
| *Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird. |  |  |  |

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

## Allgemein

Das am Prüfungstag zu vervollständigende mechatronische Teilsystem ist nach den Vorgaben dieses Hefts vorzubereiten und unter Einhaltung der gültigen Sicherheitsvorschriften in Betrieb zu nehmen.

**Der benötigte Schaltschrank mit der Anzeige- und Bedieneinheit ist nach den in diesem Heft abgebildeten Unterlagen vorzuverdrahten und über Steckverbindungen an die mechanische Baugruppe anzuschließen.**

Der Netzanschluss erfolgt mit einem 5-poligen 16-A-CEE-Stecker.

Dieses Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ führen mehr Prüfungsmittel auf, als in der Prüfungsvorbereitung erforderlich sind. Die Differenzmengen sind vom Prüfling am Prüfungstag in funktionsfähigem Zustand mitzubringen.

Das gefertigte Modell der Abschlussprüfung Teil 1 ist die Grundlage für nachfolgende Prüfungen.

### Arbeitsaufgabe Werkzeuge, Hilfs- und Prüfmittel

### Mechatroniker/-in

Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften entsprechen. Die elektrischen Werkzeuge und Prüfmittel müssen den Anforderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.

Bei dem nachfolgenden Sortiment handelt es sich um die Standardausrüstung, die für die Prüfung benötigt wird!

#### I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

- |    |                               |              |
|----|-------------------------------|--------------|
| 1. | 1 Messschieber                | mind. 135 mm |
| 2. | 1 Flachwinkel                 | 100 × 70 mm  |
| 3. | 1 Anschlagwinkel              | 100 × 70 mm  |
| 4. | 1 Haarwinkel                  | 100 × 70 mm  |
| 5. | 1 Zweipoliger Spannungsprüfer |              |

#### II Werkzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.  | 1 Reißnadel  |  |
| 2.  | 1 Körner   |  |
| 3.  | 1 Schlosserhammer  | ca. 300 g  |
| 4.  | 1 Gummi- oder Kunststoffhammer   |  |
| 5.  | 1 Handbügelsäge für Metall   | 300 mm   |
| 6.  | je 1 Flachstumpffeile  | 150-1 150-3 250-1                                  |
| 7.  | je 1 Dreikantfeile   | 150-1 150-3  |
| 8.  | je 1 Rundfeile   | 150-1 150-3  |
| 9.  | je 1 Vierkantfeile   | 150-1 150-3  |
| 10. | je 1 Halbrundfeile   | 150-1 150-3  |
| 11. | je 1 Nadelfeile H3   | flach, dreikant, rund, vierkant                    |
| 12. | 1 Feilenbürste   |  |
| 13. | 1 Dreikantschaber  |  |
| 14. | je 1 Splinttreiber   | 4 5 mm   |
| 15. | je 1 Winkelschraubendreher für Schrauben mit Innensechskant  | SW 2 2,5 3 4 5 mm                                  |
| 16. | je 1 Schraubendreher für Schlitzschrauben  | A 0,5 × 3,0 A 0,8 × 4,0<br>A 1,0 × 5,5 A 1,2 × 6,5 |
| 17. | je 1 Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben   | Gr. 0 Gr. 1 Gr. 2                                  |
| 18. | je 2 Parallel-Schraubzwingen   | 40 bis 100 mm Spannweite oder ähnlich              |
| 19. | 1 Seitenschneider  |  |
| 20. | 1 Kombizange   |  |
| 21. | 1 Telefonzange abgewinkelt   |  |
| 22. | 1 Abisolierwerkzeug  |  |
| 23. | 1 Kabelbinderzange (falls erforderlich)  |  |
| 24. | 1 Presszange für Aderendhülsen   | 0,14–2,5 mm <sup>2</sup>                           |
| 25. | 1 Kabelmesser  |  |
| 26. | 1 Werkzeuge zum fachgerechten Ablängen von Pneumatik-Kunststoffschläuchen  |  |
| 27. | 1 Werkzeuge zur fachgerechten Montage von Steckverschraubungen und Geräuschkämpfern, passend zu den bereitgestellten Bauteilen |  |
| 28. | 1 Sicherungsringzange für Außenring  | Bereich von ca. 3 bis 10 mm                        |

#### III Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen bzw. vom Prüfling mitgebracht werden müssen:

- 1 Kreide
- 1 Putztuch
- 1 Handfeger
- 1 Feilenreiniger (CuZn-Blech)

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

1. 1 Universalwinkelmesser
2. 1 Satz Radienlehren 1–7 (konkav und konvex)
3. 1 Stahlmaßstab 300 mm
4. 1 Satz Fühlerlehren 0,05 bis 0,5 mm
5. 1 Messschieber 300 mm
6. je 1 Grenzlehrdorn H7 4 5 6
7. 1 Bügelmessschraube 0–25 mm 25–50 mm
8. 1 VDE-Prüfgerät VDE 0413 zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100-600 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand usw.)
9. 1 RCD-Testgerät VDE 0413 falls nicht in Pos.-Nr. 8 enthalten
10. 1 Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung mit Messleitungen/-spitzen
11. 1 Durchgangsprüfer falls nicht in Pos.-Nr. 10 enthalten
12. 1 Uhr/Stoppuhr mit Sekundenanzeige
13. 1 Drehfeldprüfgerät
14. 1 Presszange für Kabelschuhe 1,5 mm<sup>2</sup> bis 4 mm<sup>2</sup> bzw. Crimp-Kontakte

#### V Werkzeuge und Hilfsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Spitzzirkel 150 mm Schenkellänge
2. 1 Satz Schlagstempel (arabische Ziffern) 3 mm
3. je 1 Doppel-Maulschlüssel SW 6 × 7 8 × 9 10 × 11 12 × 13 17 × 19 24 × 27
4. 1 Satz Gewindebohrer (mit Windeisen) M3 M4 M5 M6 M12  
oder Maschinengewindebohrer
5. je 1 Zentrierbohrer A1,6 A2,5
6. je 1 Spiralbohrer Ø 2,5 3,3 3,4 3,8 4,2 4,5 4,8 5,0  
5,5 5,8 6,0 6,6 8,0 8,5 9,0 10,5 11,0 12,5
7. je 1 Flachsenker 6,5 × 3,4 8 × 4,5 10 × 5,5
8. je 1 Kegelsenker 90° 1–5 5–10 10–15
9. je 1 Maschinenreibahle H7 4 5 6
10. 1 Montagewerkzeug für Bedien- und Anzeigeelemente
11. 1 Handreibahle H7 4 5 6

#### VI Nur im Prüfungsbetrieb sind in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsausschuss für 1 bis 5 Prüflinge bereitzustellen:

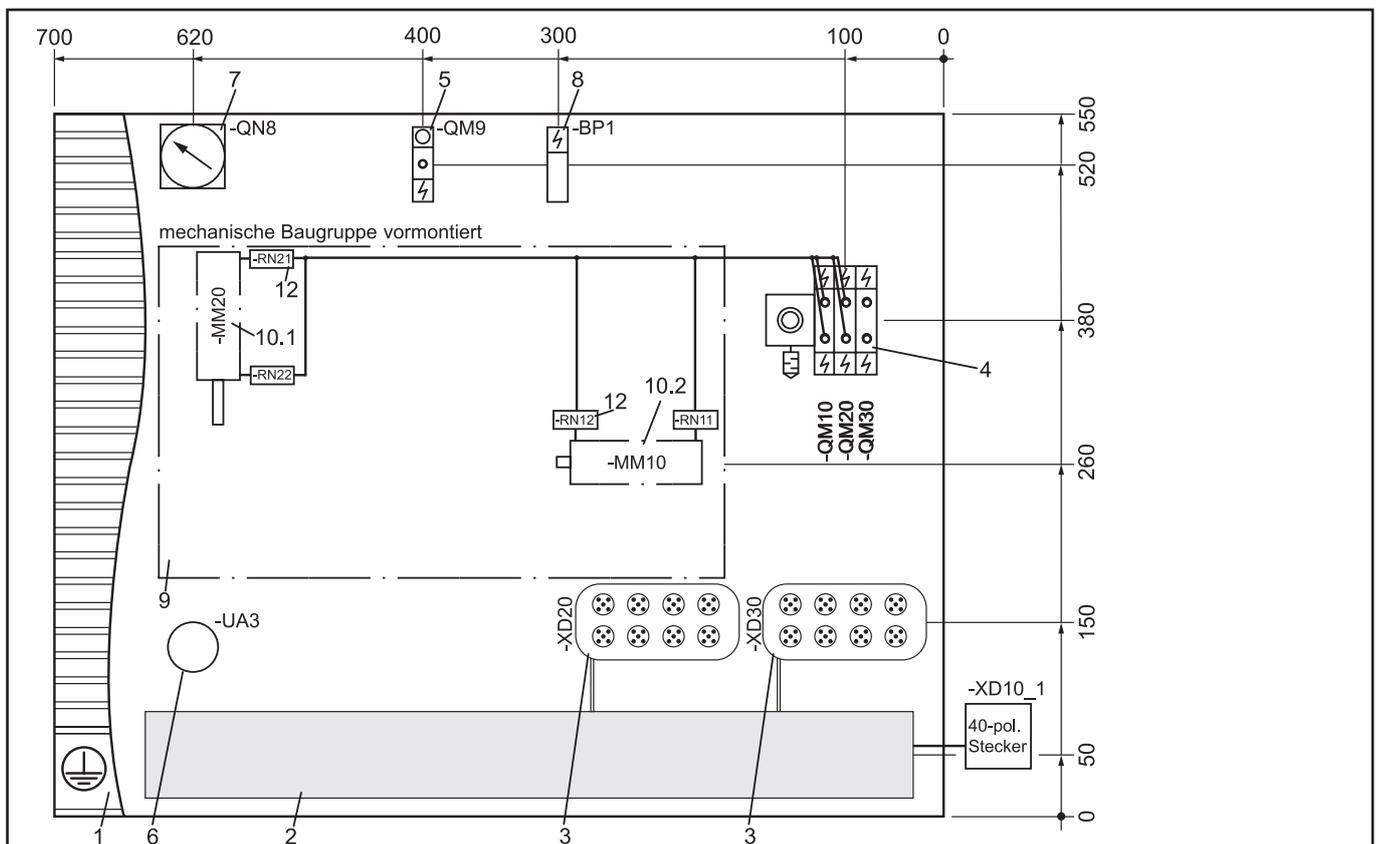
1. 1 Anreißplatz mit allg. Zubehör wie Höhenreißer, Prisma, Winkel, Anreißlack
2. 1 Säulenbohrmaschine bis 13 mm Bohrleistung mit Maschinenschraubstock und allg. Zubehör

#### VII Nur im Prüfungsbetrieb ist in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsausschuss für jeden Prüfling ein Arbeitsplatz mit folgenden Einrichtungen vorzubereiten:

1. 1 Parallelschraubstock (mit Schutzbacken)
2. 1 Druckluftanschluss, abschaltbar, 6 bar und mit entsprechenden Pneumatikschläuchen, Kupplungsdosen und Steckern
3. 1 Drehstromsteckdose für elektrotechnische Arbeiten (Rechtsdrehfeld), 16-A-CEE-Steckdose 3 P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h (geschützt durch RCD, 30 mA)

#### VIII Hilfsmittel, die jeder Prüfling mitbringen muss:

1. Tabellenbücher
2. Formelsammlungen
3. Wörterbücher, Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch
4. 1 Schreibmaterial mit Zeichenwerkzeugen
5. 1 Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
6. 1 Persönliche Schutzausrüstung
7. 1 Anschlussleitung zum Anschluss des Schaltschranks, 3 P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h
8. 1 Schnellhefter für Ihre Unterlagen



**Bitte beachten:**

- Zeichnung ist eine **Prinzipdarstellung** und nicht maßstäblich!
- Vorverdrahtung erfolgt nach in diesem Heft dargestelltem Schaltplan.
- Sensoren, Ventile und Druckschalter sind mit Anschlussleitung und Stecker versehen, aber nicht beschriftet.
- Die pneumatische Verschlauchung, wie oben dargestellt, ist Bestandteil der Bereitstellung.
- Die elektrische Verlegung und die elektrischen Anschlüsse von -XD20 und -XD30 sind Bestandteil der Durchführung.
- Die einzelnen Steckplätze und Anschlussleitungen am Aktor-/Sensor-Verteilersystem -XD20 und -XD30 dürfen nicht mit Sensor- und Aktorbezeichnungen vorab beschriftet werden.
- **Durchgängige Verbindung des Schutzleiters zur mechanischen Baugruppe sicherstellen**

| 12       | 4     | -RN11, -RN12, -RN21, -RN22 | Drosselrückschlagventil                          | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/8.  |
|----------|-------|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 10.2     | 1     | -MM10                      | Zylinder (40 mm Hub)                             | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/1.  |
| 10.1     | 1     | -MM20                      | Zylinder (25 mm Hub)                             | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/2.  |
| 9        | 1     |                            | Mechanische Baugruppe nach Zeichnung vormontiert |                                       |
| 8        | 1     | -BP1                       | Druckschalter                                    | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/6.  |
| 7        | 1     | -QN8                       | Druckregelventil mit Anzeige                     | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/7.  |
| 6        | 1     | -UA3                       | Signalsäulenleuchte                              | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 4 III/1. |
| 5        | 1     | -QM9                       | 3/2-Wegeventil                                   | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/5.  |
| 4        | 2     | -QM10, -QM20, -QM30        | Ventilinsel                                      | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/3.  |
| 3        | 2     | -XD20, -XD30               | Aktor-/Sensor-Verteilersystem                    | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 4 III/5. |
| 2        | 1     |                            | Verdrahtungskanal                                | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/11. |
| 1        | 1     |                            | Montageplatte                                    | Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 I/1.   |
| Pos.-Nr. | Stück | Kennzeichnung              | Bezeichnung                                      | Bemerkung/Halbzeug                    |

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025

**Vormontagezeichnung der Montageplatte**

**Mechatroniker/-in**

**Allgemein**

Zusätzlich zu den aufgeführten Prüfungsmitteln aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb sind am Prüfungstag die nachfolgend aufgeführten Prüfungsmittel mitzubringen.

Die Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen. Sämtliches Material mit Längenangabe darf nur in den angegebenen Längen mitgebracht werden. Für Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Die technischen Daten der Bauteile sind unbedingt einzuhalten (auch Rastermaße). Für die elektronischen Bauteile sind, soweit erforderlich, die Anschlussbilder/Datenblätter mitzubringen.

**Die Materialien sind vor der Prüfung auf einwandfreie Funktion zu prüfen.**

**I Teile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 10 m Kunststoffaderleitung H05V-K 0,5 mm<sup>2</sup>, dunkelblau
2. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, grün/gelb
3. 5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, schwarz
4. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, hellblau
5. 5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm<sup>2</sup>, schwarz
6. 30 Isolierte Aderendhülse 0,5 mm<sup>2</sup>, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
7. 30 Isolierte Aderendhülse 1,5 mm<sup>2</sup>, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
8. 30 Isolierte Aderendhülse 2,5 mm<sup>2</sup>, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
9. 50 Selbstklebeetikett zum Beschriften der Bauteile
10. 5 m Kunststoffschlauch, vorzugsweise: Innendurchmesser 2 mm, Außendurchmesser 4 mm  
Wahlweise: Innendurchmesser 4 mm, Außendurchmesser 6 mm, passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 3 II
11. 1 Permanentelektromagnet, Durchmesser 20 mm, Höhe 25 mm, Gewinde 4 mm, Betriebsspannung 24 V DC, Haltekraft mind. 45 N; stromlos magnetisch (z. B. Red Magnetics ITS-PE-2025) mit ca. 1,5 m langer vorkonfektionierter Anschlussleitung (fachlich richtig verlängert) inkl. Steckverbinder -M12 (oder betriebsüblich, Belegung Pins 3 und 4), passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 4 III Pos. 5
12. 1 Schütz mit Löschglied 4 kW, 24 V DC; 3 H + 2 NC, 2 NO
13. 1 Einbau-Leuchttaster mit Leuchtmittel, weiß, 24 V, passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 6 VI
14. 1 Einbau-Leuchtmelder mit Leuchtmittel, rot, 24 V, passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 6 VI
- 15.\* Der kapazitive Sensor (passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 4 III Pos. 2) sollte eine Bauhöhe von 100 mm inkl. Anschlussleitung nicht überschreiten. Alternativ kann folgende Initiatorleitung vorgesehen werden:  
1,5 m Initiatorleitung (M12 × 1,0) 4-polig, 1 Anschlussbuchse für Sensor gewinkelt, Anschluss im Verteilersystem gerade

\* Diese Positionen werden bereits für die **Bereitstellung** benötigt.

### Allgemein

Zusätzlich zu den aufgeführten Prüfungsmitteln aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb sind die nachfolgend aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Die Halbzeuge müssen den angegebenen **Normen**<sup>1)</sup> entsprechen. Bei der Vorbereitung sind die abgebildeten Allgemeintoleranzen zu beachten. Nicht unterstrichene Maße sind Fertigmaße (Oberflächen  $\sqrt{Rz\ 16}$ ). Unterstrichene Maße sind Rohmaße, die in der Prüfung noch verändert werden. Für die Oberflächen der mit Stern \* gekennzeichneten Maße gilt  $\nabla$ . Bei zeichnerischen Darstellungen gilt die Projektionsmethode 1 ()

Allgemeintoleranzen nach ISO 2768

| Toleranz-<br>klasse | von<br>0,5<br>bis<br>3 | über<br>3<br>bis<br>6 | über<br>6<br>bis<br>30 | über<br>30<br>bis<br>120 | über<br>120<br>bis<br>400 |
|---------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| mittel              | ±0,1                   | ±0,1                  | ±0,2                   | ±0,3                     | ±0,5                      |

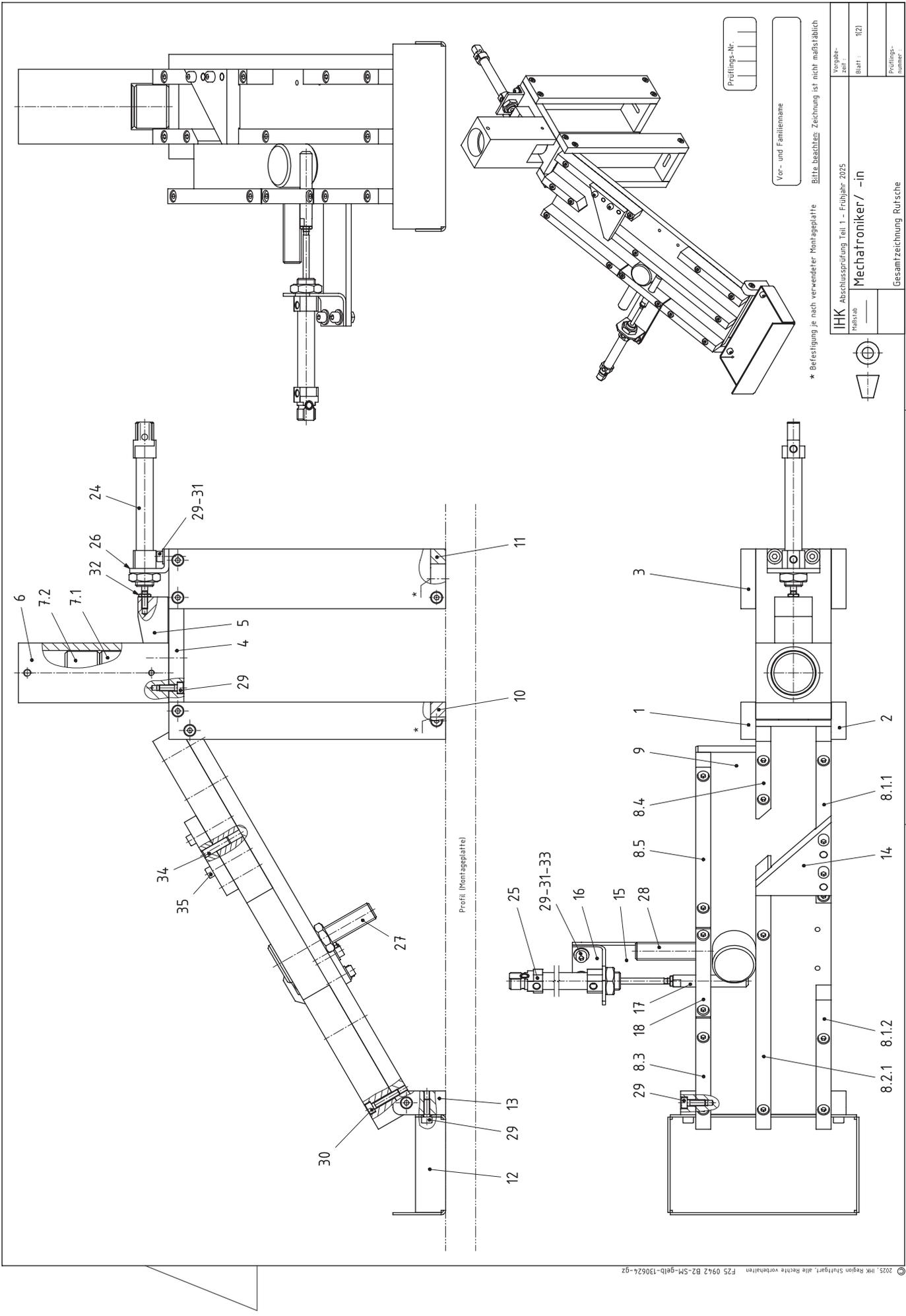
- 1) **EN 10278 zulässige Breiten- und Dicken-Abweichungen für Flachstähle nach ISO-Toleranzfeld h11;**  
**EN 10278 zulässige Nenndurchmesser-Abweichungen für Rundstähle nach ISO-Toleranzfeld h11;**  
**EN 10278 zulässige Breiten- und Dicken-Abweichungen für Vierkantstähle nach ISO-Toleranzfeld h11**

### I Halbzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

|       |   |                        |                 |           |                 |                         |
|-------|---|------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------------------|
| 1.    | 1 | Flachstahl             | 25 × 10 × 184   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 1     |
| 2.    | 1 | Flachstahl             | 25 × 10 × 184   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 2     |
| 3.    | 2 | Flachstahl             | 40 × 10 × 184   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 3     |
| 4.    | 1 | Flachstahl             | 50 × 10 × 114   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 4     |
| 5.    | 1 | Kunststoff             | 33 × 25 × 20    |           | PVC             | vorgef. n. Skizze 5     |
| 6.    | 1 | Flachstahl             | 40 × 50 × 100   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 6     |
| 7.1   | 2 | Rundstahl              | 29 × 23         | EN 10278  | 11SMn30+C       | vorgef. n. Skizze 7.1   |
| 7.2   | 2 | Kunststoff             | 29 × 23         | EN 10278  | PVC             | vorgef. n. Skizze 7.2   |
| 8.1.1 | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 125   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.1.1 |
| 8.1.2 | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 100   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.1.2 |
| 8.2.1 | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 200   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.2.1 |
| 8.3   | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 86    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.3   |
| 8.4   | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 60    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.4   |
| 8.5   | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 124   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 8.5   |
| 9.    | 1 | Flachstahl             | 90 × 10 × 300   | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 9     |
| 10.   | 1 | Flachstahl             | 25 × 10 × 50    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 10    |
| 11.   | 1 | Flachstahl             | 40 × 10 × 50    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 11    |
| 12.   | 1 | Stahlblech             | 1,5 × 120 × 165 | EN 10131  | DC01-A (FeP01A) | vorgef. n. Skizze 12    |
| 13.   | 2 | Flachstahl             | 35 × 10 × 16    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 13    |
| 14.   | 1 | Flachstahl             | 50 × 10 × 56,6  | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 14    |
| 15.   | 1 | Flachstahl             | 30 × 4 × 92     | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 15    |
| 16.   | 1 | Alublech               | 2,0 × 30 × 70   | EN AW1060 | Al, 1060        | vorgef. n. Skizze 16    |
| 17.   | 1 | Rundstahl              | 8 × 50          | EN 10278  | 11SMn30+C       | vorgef. n. Skizze 17    |
| 18.   | 1 | Flachstahl             | 20 × 10 × 68    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 18    |
| 19.   | 1 | Permanentелеktromagnet |                 |           |                 | Kaufteil                |
| 20.   | 1 | Flachstahl             | 50 × 4 × 55     | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 19    |
| 21.   | 1 | Flachstahl             | 40 × 8 × 50     | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 20    |
| 22.   | 1 | Flachstahl             | 28 × 10 × 48    | EN 10278  | S235JRC+C       | vorgef. n. Skizze 21    |
| 23.   | 2 | Rundstahl              | 5 × 80          | EN 10278  | 11SMn30+C       | vorgef. n. Skizze 22    |

### II Normteilesortiment, das für jeden Prüfling bereitgestellt werden muss:

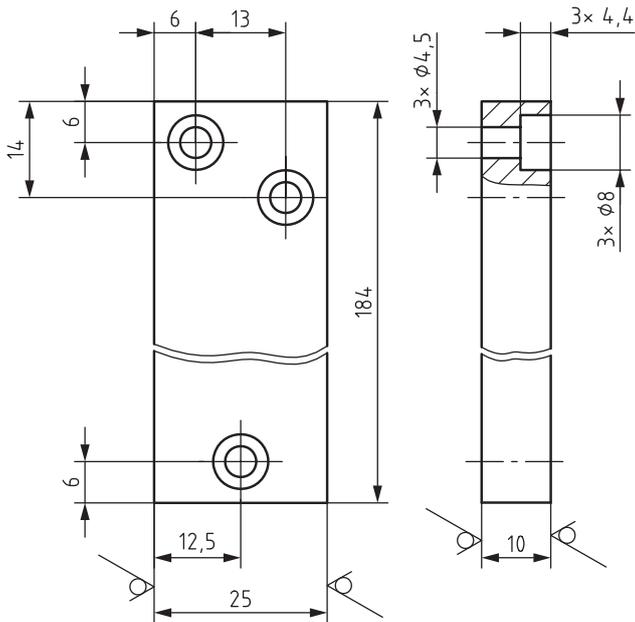
|    |    |                  |            |                 |        |
|----|----|------------------|------------|-----------------|--------|
| 1. | 32 | Zylinderschraube | M4 × 12    | DIN EN ISO 4762 | 5.8    |
| 2. | 2  | Zylinderschraube | M4 × 16    | DIN EN ISO 4762 | 5.8    |
| 3. | 17 | Zylinderschraube | M4 × 20    | DIN EN ISO 4762 | 5.8    |
| 4. | 12 | Scheibe          | 4          | DIN EN ISO 7091 | 100 HV |
| 5. | 3  | Sechskantmutter  | M4         | DIN EN ISO 4035 | 5      |
| 6. | 2  | Sechskantmutter  | M4         | DIN EN ISO 4032 | 5      |
| 7. | 2  | Zylinderstift    | 5 × 20 – A | DIN EN ISO 8734 |        |
| 8. | 1  | Gewindestift     | M4 × 5     | DIN EN ISO 4026 |        |



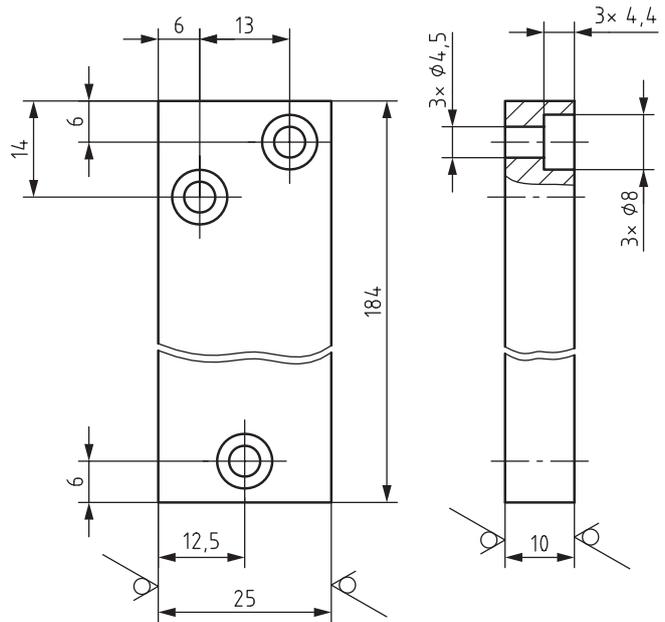
| Pos.-Nr. | Stück | Benennung                | Normblatt | Werkstoff | Halbzeug (nach Materialbereitstellungsliste) |
|----------|-------|--------------------------|-----------|-----------|--|
| 1        | 1     | Stelze vorne rechts      |           | S235JR    | Fl 25 x 10 x 184 EN 10278                    |
| 2        | 1     | Stelze vorne links       |           | S235JR    | Fl 25 x 10 x 184 EN 10278                    |
| 3        | 2     | Stelze hinten            |           | S235JR    | Fl 40 x 10 x 184 EN 10278                    |
| 4        | 1     | Obere Grundplatte        |           | S235JR    | Fl 50 x 10 x 114 EN 10278                    |
| 5        | 1     | Schieber                 |           | PVC       | Fl 33 x 25 x 20                              |
| 6        | 1     | Magazin                  |           | S235JR    | Fl 40 x 50 x 100 EN 10278                    |
| 7.1      | 2     | Sortierklotz             |           | 11SMn30+C | Rd 29 x 23 EN 10278                          |
| 7.2      | 2     | Sortierklotz             |           | PVC       | Rd 29 x 23                                   |
| 8.1.1    | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 125 EN 10278                    |
| 8.1.2    | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 100 EN 10278                    |
| 8.2.1    | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 200 EN 10278                    |
| 8.3      | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 86 EN 10278                     |
| 8.4      | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 60 EN 10278                     |
| 8.5      | 1     | Leiste                   |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 124 EN 10278                    |
| 9        | 1     | Rutsche                  |           | S235JR    | Fl 90 x 10 x 300 EN 10278                    |
| 10       | 1     | Querleiste               |           | S235JR    | Fl 25 x 10 x 50 EN 10278                     |
| 11       | 1     | Querleiste               |           | S235JR    | Fl 40 x 10 x 50 EN 10278                     |
| 12       | 1     | Auffangbehälter          |           | DC01-A    | Bl 1,5 x 120 x 165 EN 10131                  |
| 13       | 2     | Rutschenhalter           |           | S235JR    | Fl 35 x 10 x 16 EN 10278                     |
| 14       | 1     | Abweiser                 |           | S235JR    | Fl 50 x 10 x 56,6 EN 10278                   |
| 15       | 1     | Querhalter               |           | S235JR    | Fl 30 x 4 x 92 EN 10278                      |
| 16       | 1     | Zylinderhaltewinkel      |           | Al, 1060  | 2 x 30 x 70                                  |
| 17       | 1     | Stopper                  |           | 11SMn30+C | Rd 8 x 50 EN 10278                           |
| 18       | 1     | Klemmklotz               |           | S235JR    | Fl 20 x 10 x 68 EN 10278                     |
| 19       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 20       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 21       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 22       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 23       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 24       | 1     | Pneumatik-Zylinder       |           |           | Hub 40, Durchmesser 10                       |
| 25       | 1     | Pneumatik-Zylinder       |           |           | Hub 25, Durchmesser 10                       |
| 26       | 1     | Fußbefestigung           |           |           |  |
| 27       | 1     | kapazitiver Sensor       |           |           |  |
| 28       | 1     | induktiver Sensor        |           |           |  |
| 29       | 28    | Zylinderschraube M4 x 12 | ISO 4762  | 8.8       |  |
| 30       | 14    | Zylinderschraube M4 x 20 | ISO 4762  | 8.8       |  |
| 31       | 8     | Scheibe 4                | ISO 7091  | 100 HV    |  |
| 32       | 2     | Sechskantmutter M4       | ISO 4035  | 5         |  |
| 33       | 2     | Sechskantmutter M4       | ISO 4032  | 5         |  |
| 34       | 2     | Zylinderstift 5 x 20 - A | ISO 8734  | St        |  |
| 35       | 2     | Zylinderschraube M4 x 16 | ISO 4762  | 8.8       |  |
| 36       | -     | -                        | -         | -         | -  |
| 37       | -     | -                        | -         | -         | -  |

|  |                          |                   |
|--|--------------------------|-------------------|
| <b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2025 |                          | Vorgabezeit :     |
| Maßstab  | <b>Mechatroniker/-in</b> | Blatt : 2(2)      |
|  |                          | Prüflingsnummer : |
| Stückliste Rutsche                                 |                          |                   |

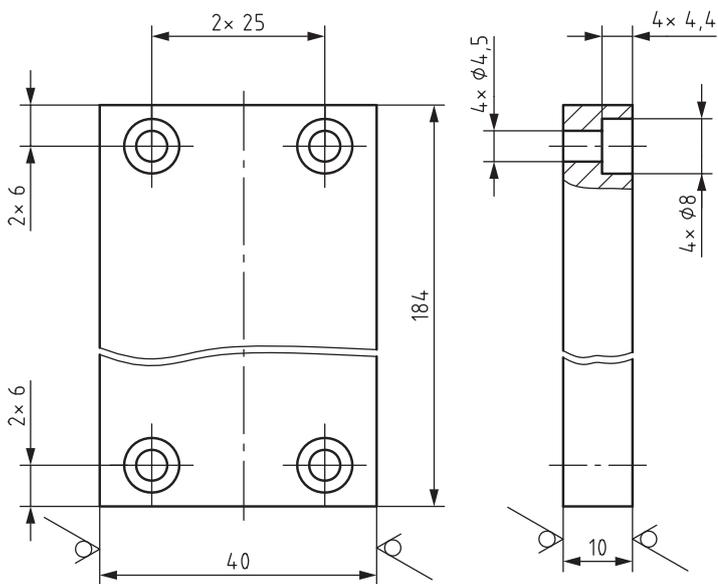
Skizze 1  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



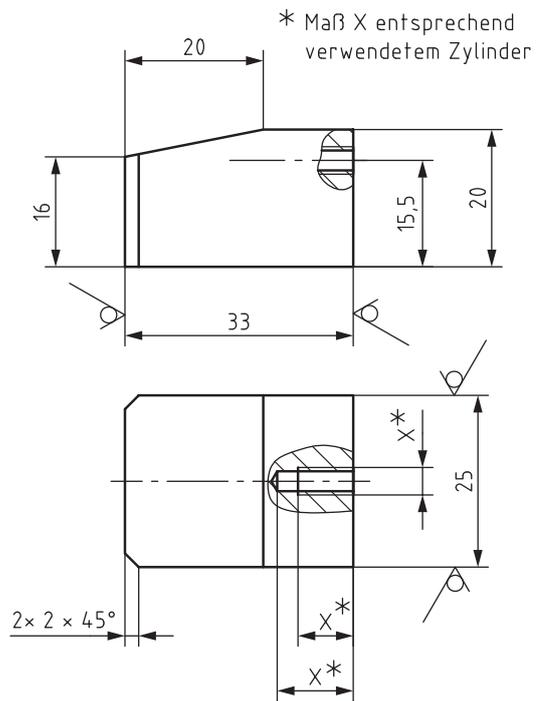
Skizze 2  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



Skizze 3  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)  
2 Stück



Skizze 5  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

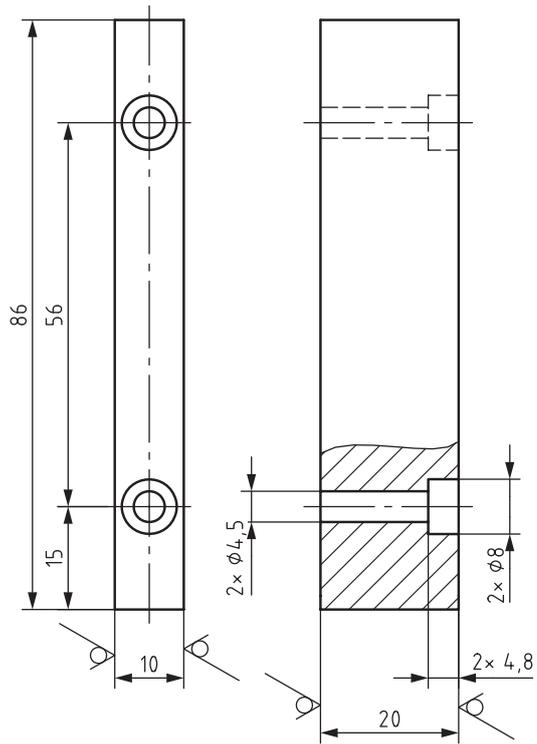




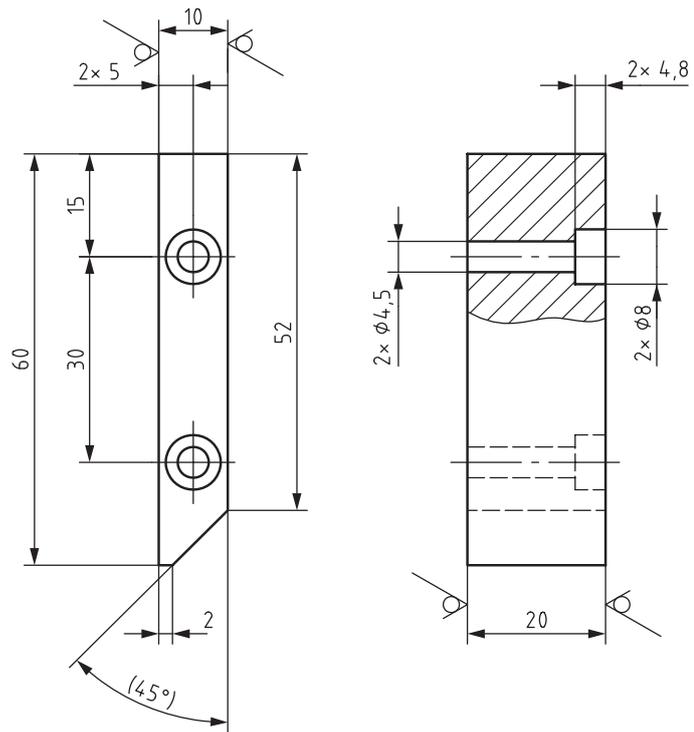




Skizze 8.3  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

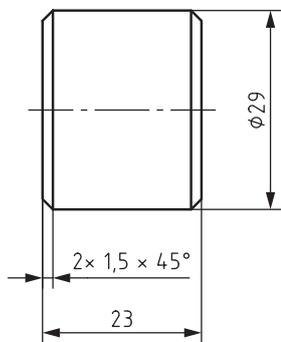


Skizze 8.4  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



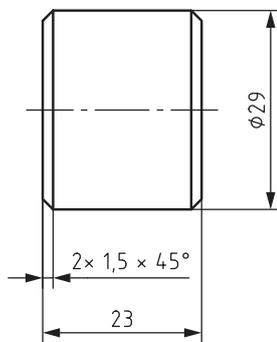
Skizze 7.1  $\sqrt{Rz\ 16}$

2 Stück

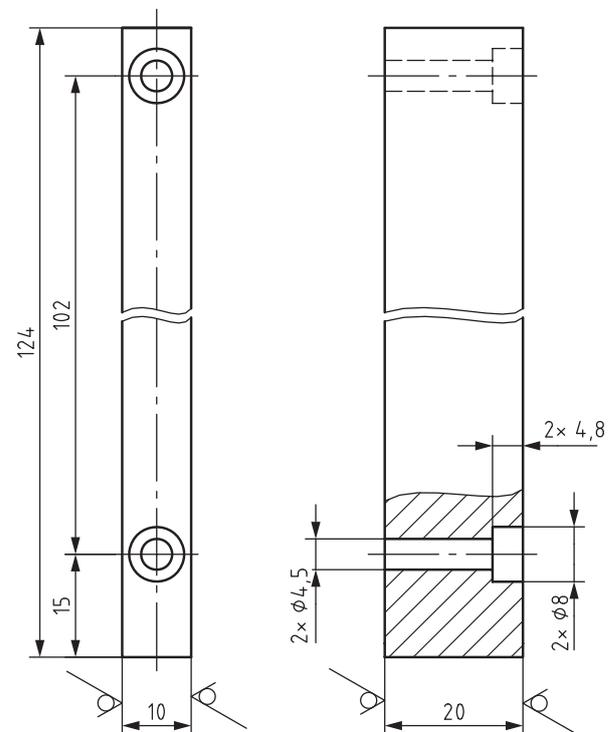


Skizze 7.2  $\sqrt{Rz\ 16}$

2 Stück

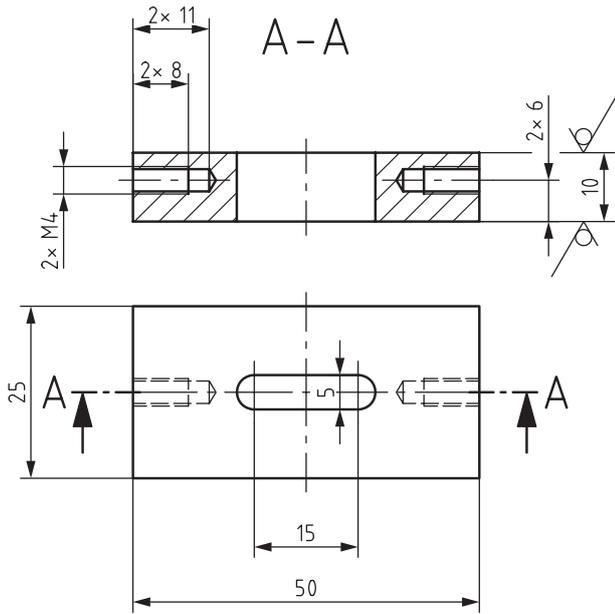


Skizze 8.5  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

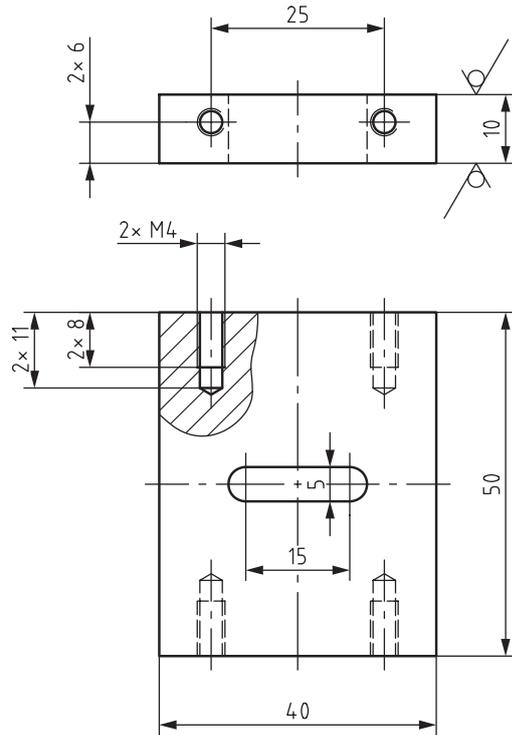




Skizze 10  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ )

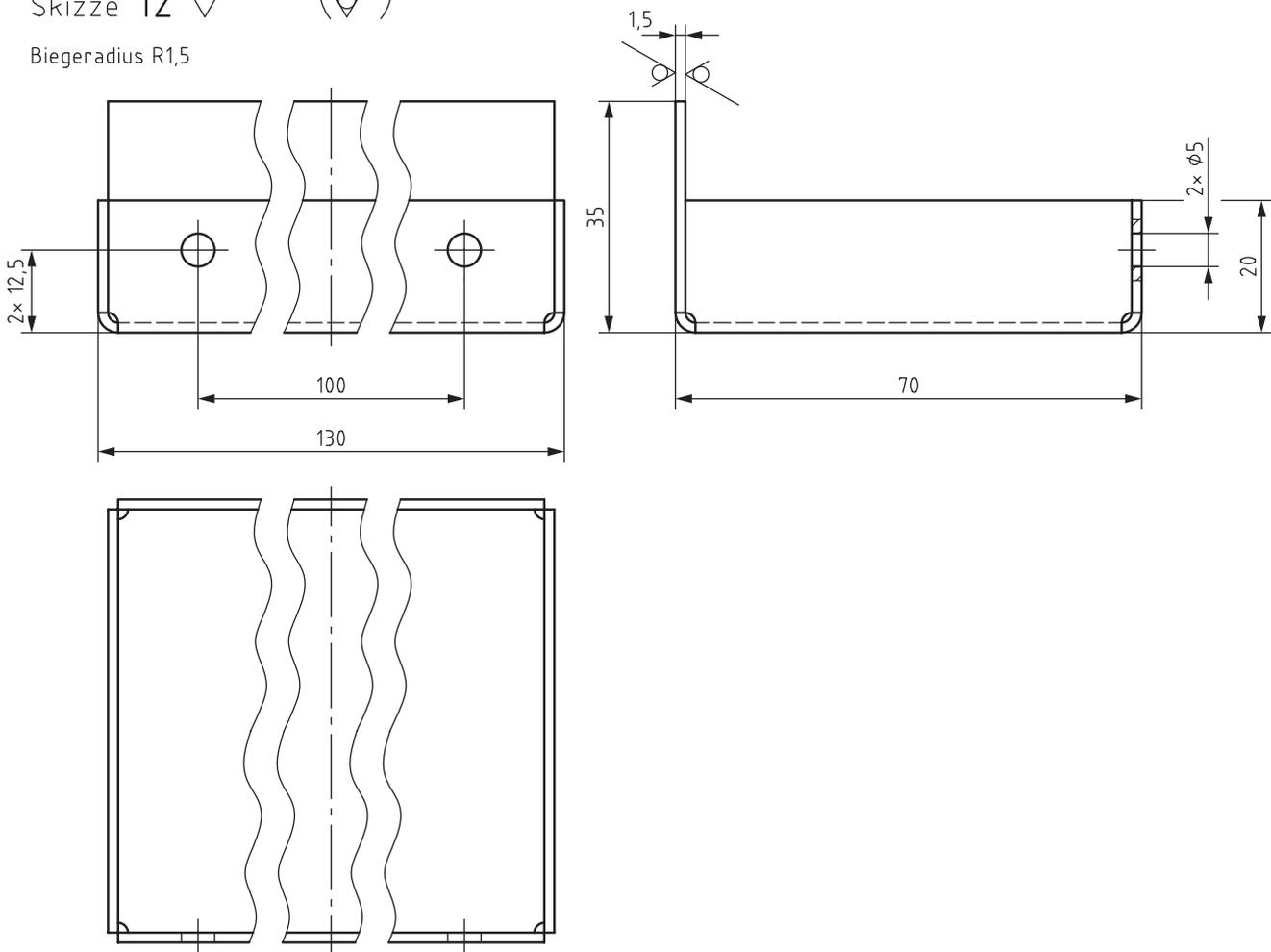


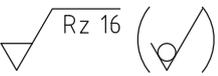
Skizze 11  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ )

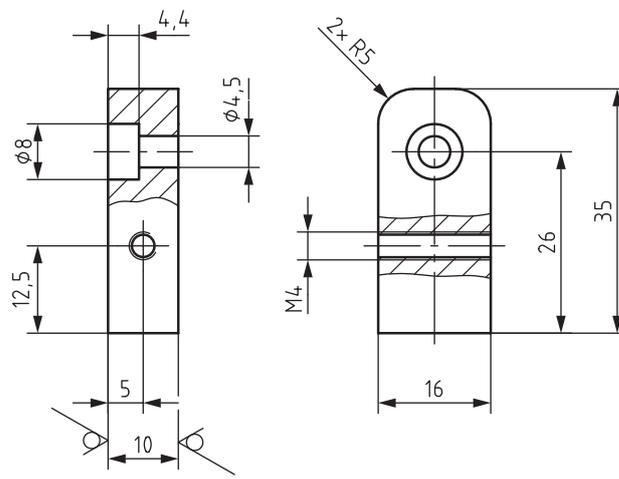


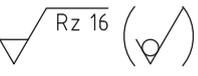
Skizze 12  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ )

Biegeradius R1,5

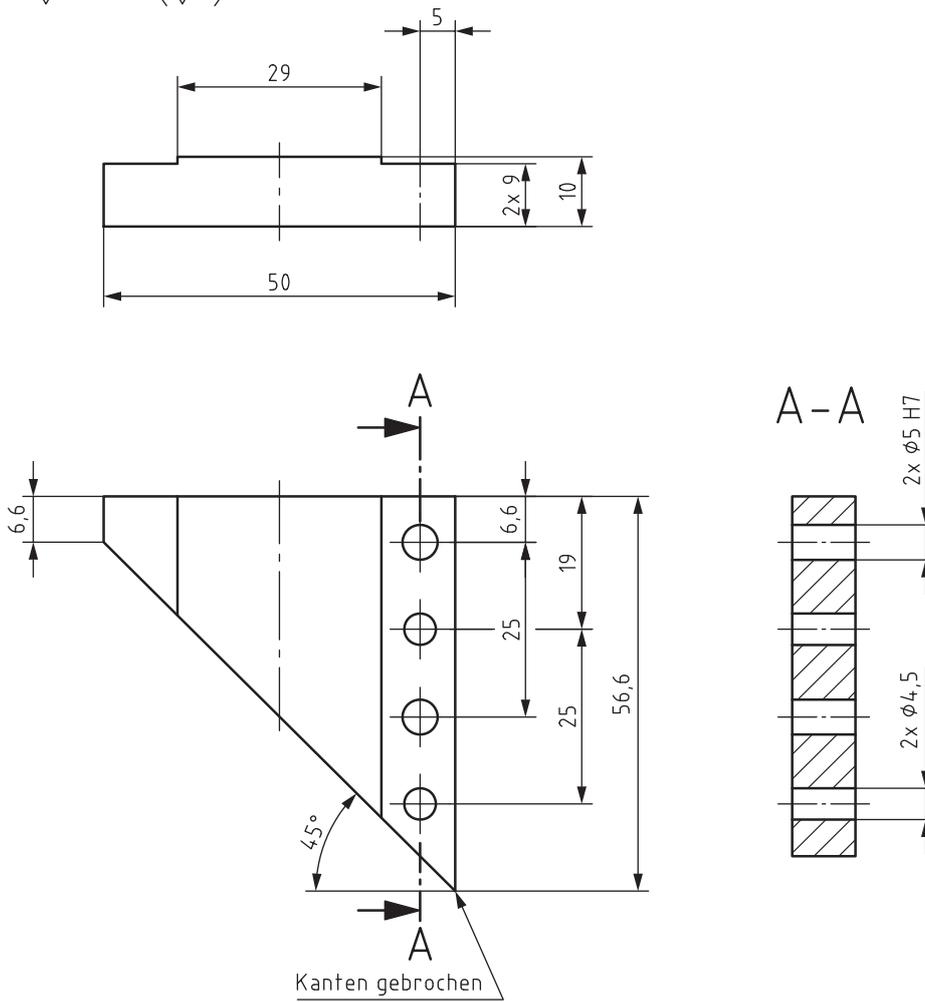


Skizze 13    
 2 Stück

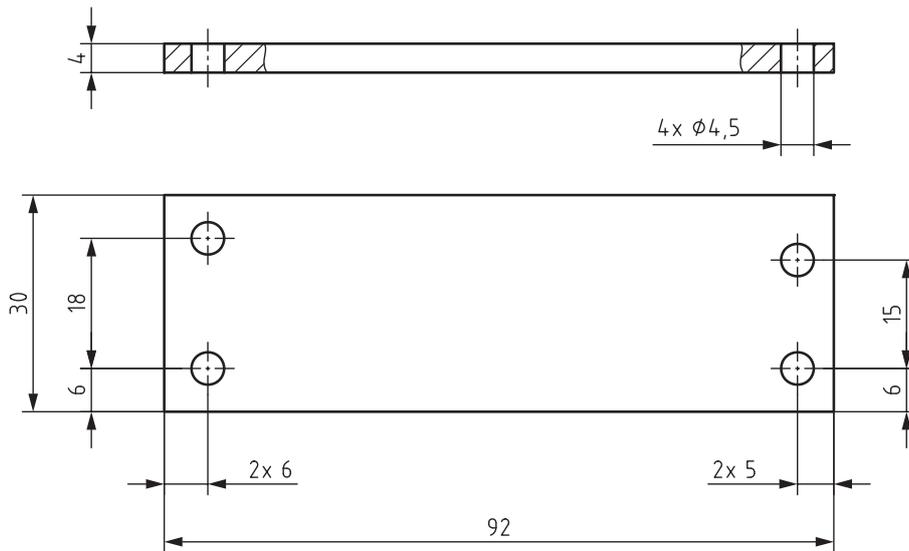


Skizze 14 

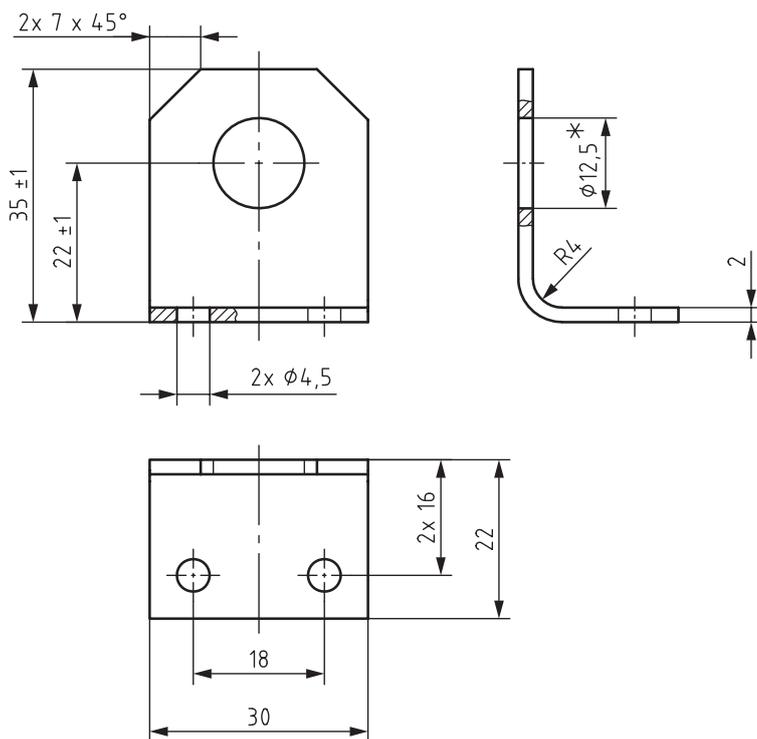
$\varnothing 5$  H7 zusammen mit Leiste (Skizze Nr. 8.1.1) gebohrt und gerieben



Skizze 15  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ )

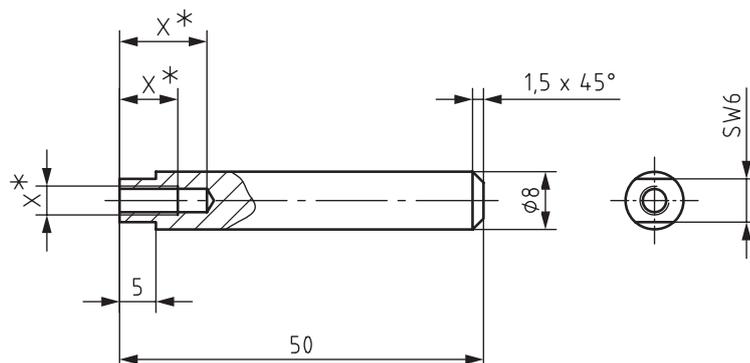


Skizze 16  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ ) \* oder entsprechend dem verwendeten Zylinder (Hub 40  $\phi 10$ )

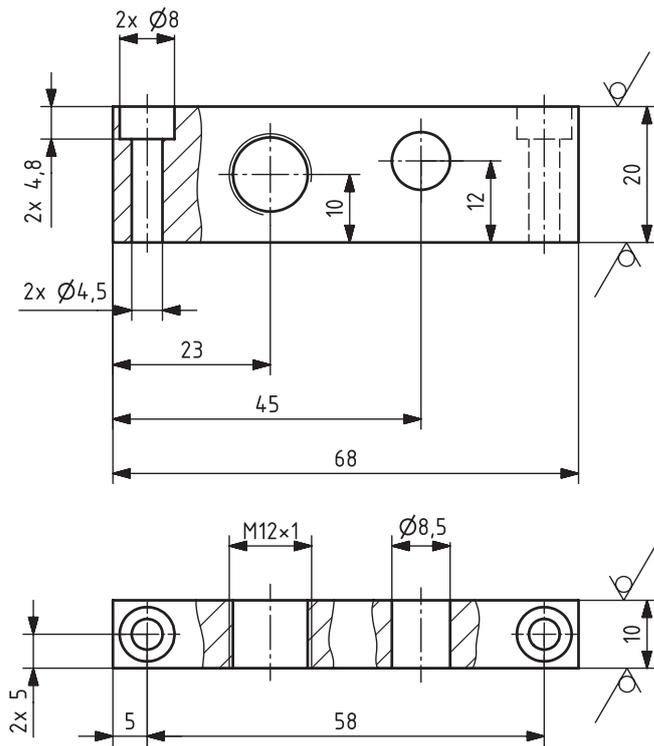


Skizze 17  $\sqrt{Rz\ 16}$  ( $\nabla$ )

\* Maß X entsprechend verwendetem Zylinder (Hub 40  $\phi 10$ )

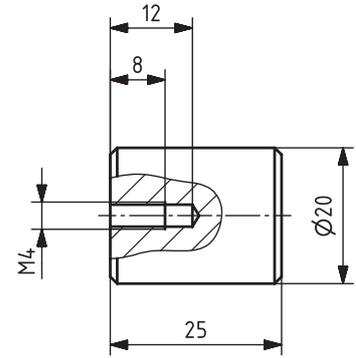


Skizze 18  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



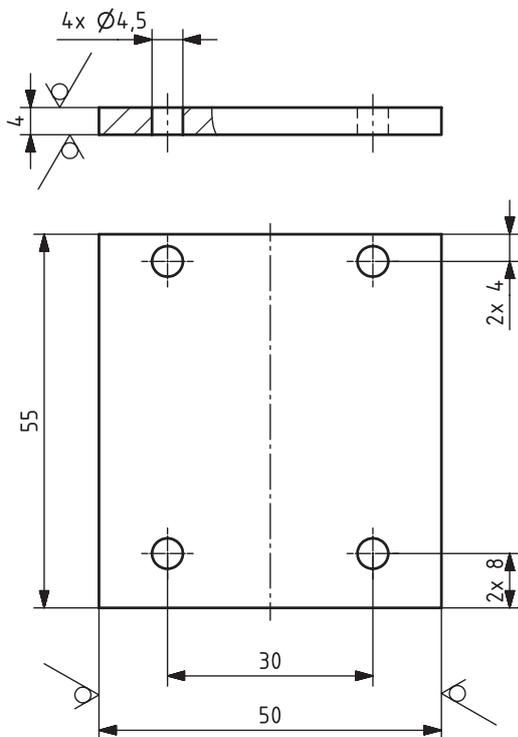
Skizze 19  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

Kaufteil



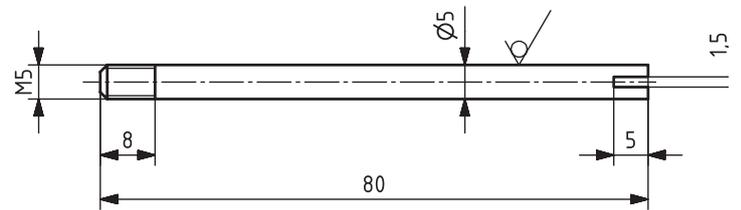
nicht bemaßte Fasen 1 x 45°

Skizze 20  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

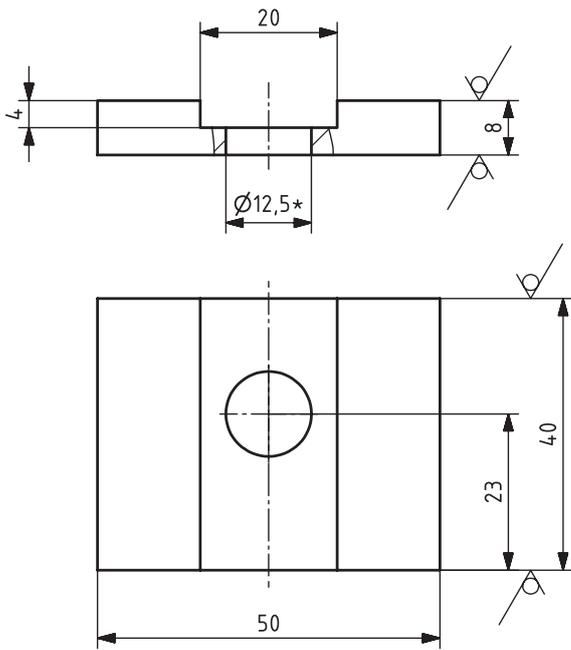


Skizze 23  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)

2 Stück

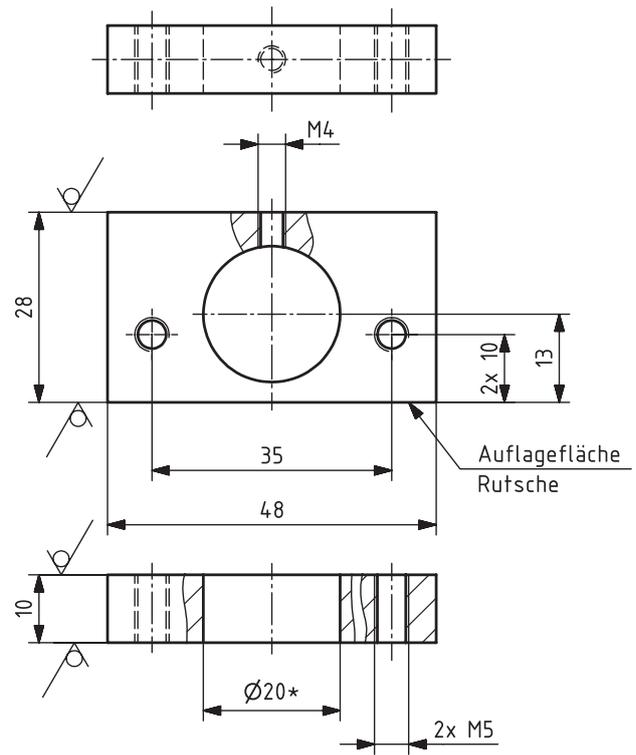


Skizze 21  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



\* oder entsprechend dem verwendeten Zylinder

Skizze 22  $\sqrt{Rz\ 16}$  (✓)



\* oder entsprechend dem Einbaumaß des verwendeten Permanentelektromagnets

## 1 Allgemein

Der Schaltschrank sowie die Anzeige- und Bedieneinheit werden nach den folgenden Unterlagen vorverdrahtet. Die mechanische Baugruppe und die Anzeige- und Bedieneinheit werden über Steckverbindungen an den Schaltschrank angeschlossen.

Die nachfolgende Seite zeigt einen möglichen Aufbau des Schaltschranks (ohne Darstellung der Verdrahtung). Bestücken Sie die Montageplatte des Schaltschranks entsprechend der Aufbauzeichnung. Je nach verwendeten Materialien/Komponenten ist die Positionierung dieser ggf. anzupassen.

**Betriebsübliche Abweichungen sind möglich, Änderungen sind in den Plänen zu vermerken!**

**Es dürfen keine Ergänzungen in den Schaltplänen auf Basis der Zuordnungsliste der Ein- und Ausgänge gemacht werden!**

**Dies ist Bestandteil der Prüfungsdurchführung!**

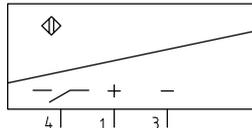
Hinweis: Die Standard-Steckerbelegung Rundsteckverbindung (M12 oder betriebsüblich) für das Aktor-/Sensor-Verteilersystem sollte folgende Belegung aufweisen:

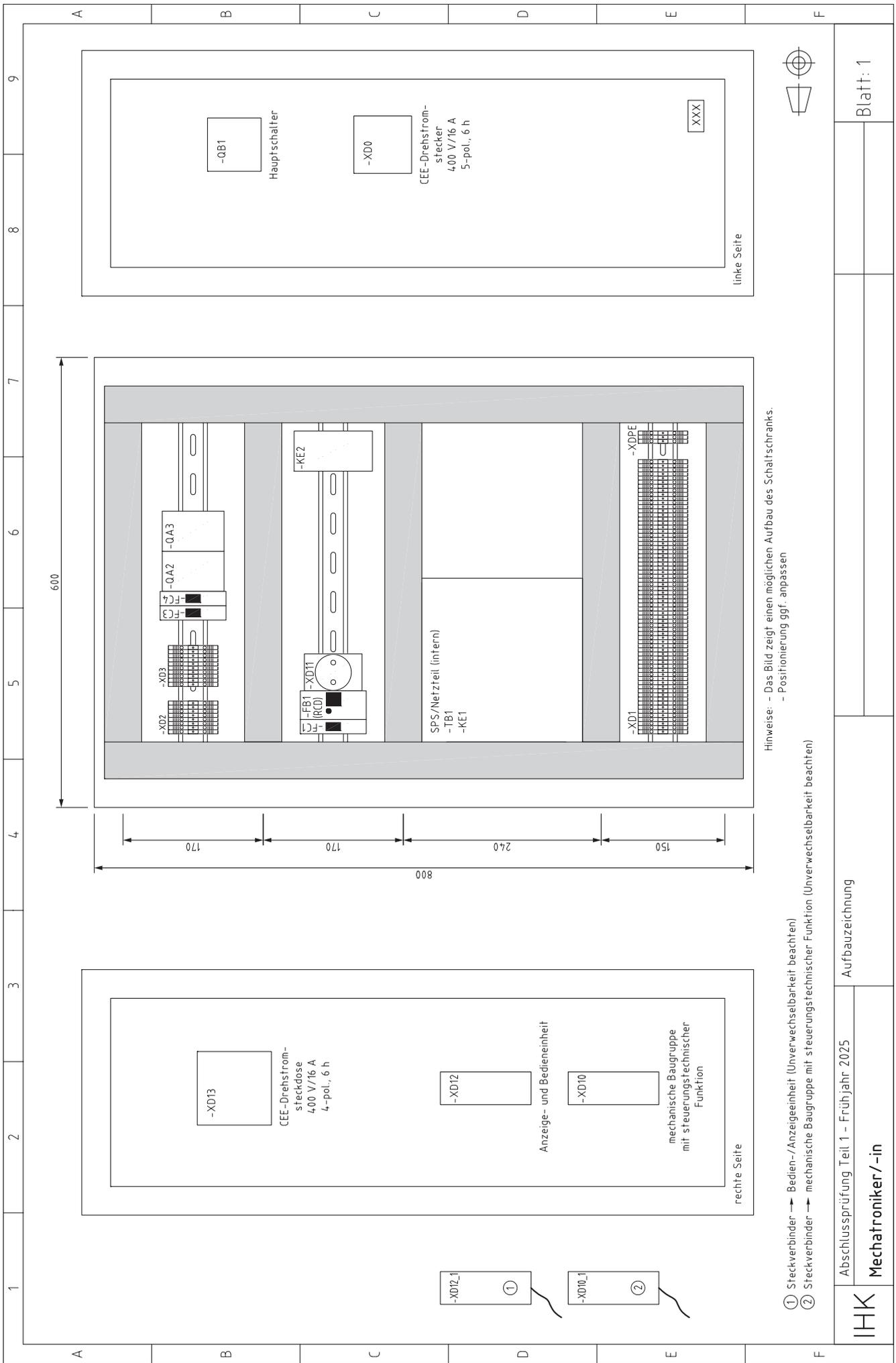
Kontakt 1: +24 V

Kontakt 2: /

Kontakt 3: 0 V

Kontakt 4: Signal





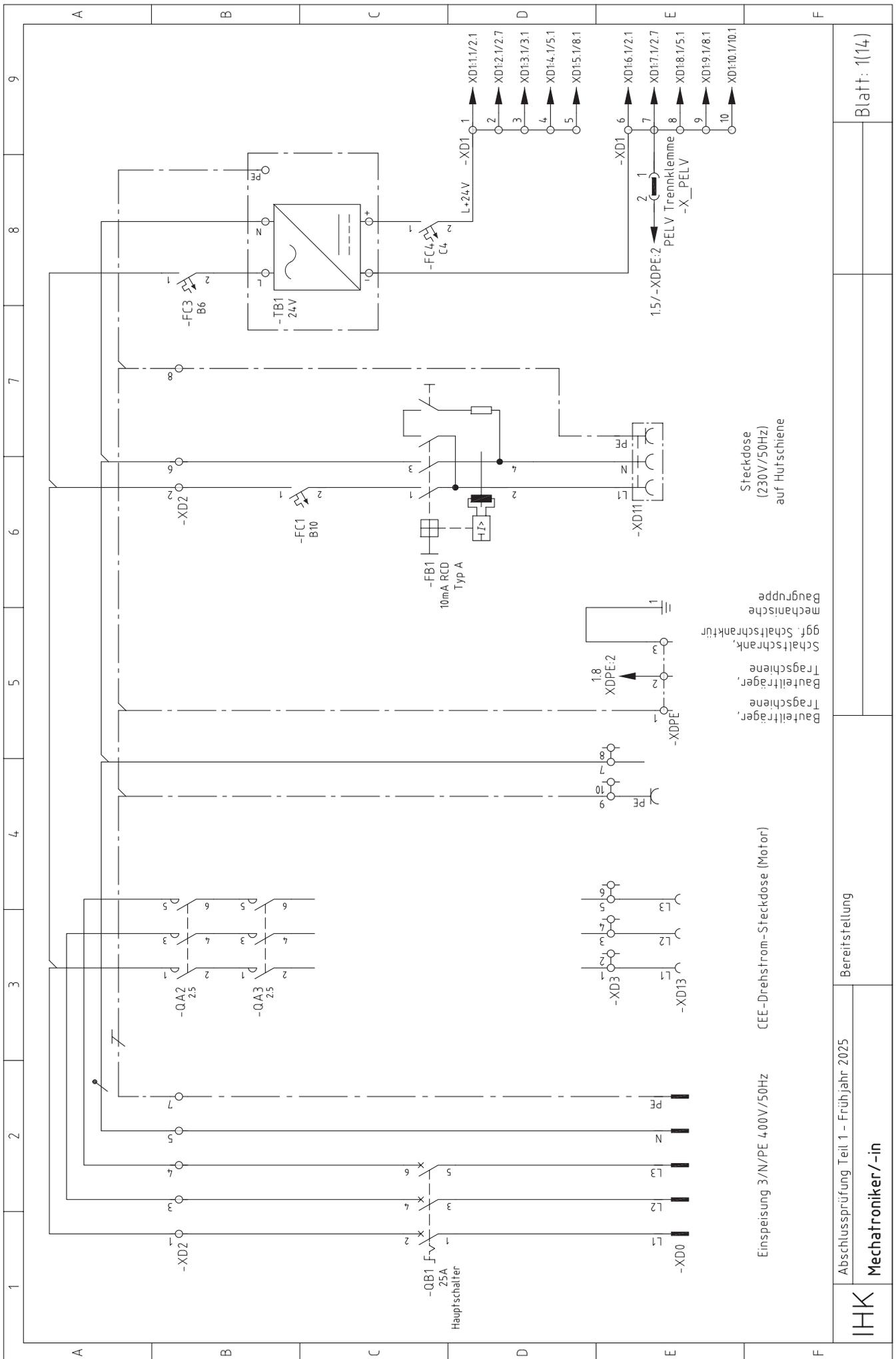
Blatt: 1

Aufbauzeichnung

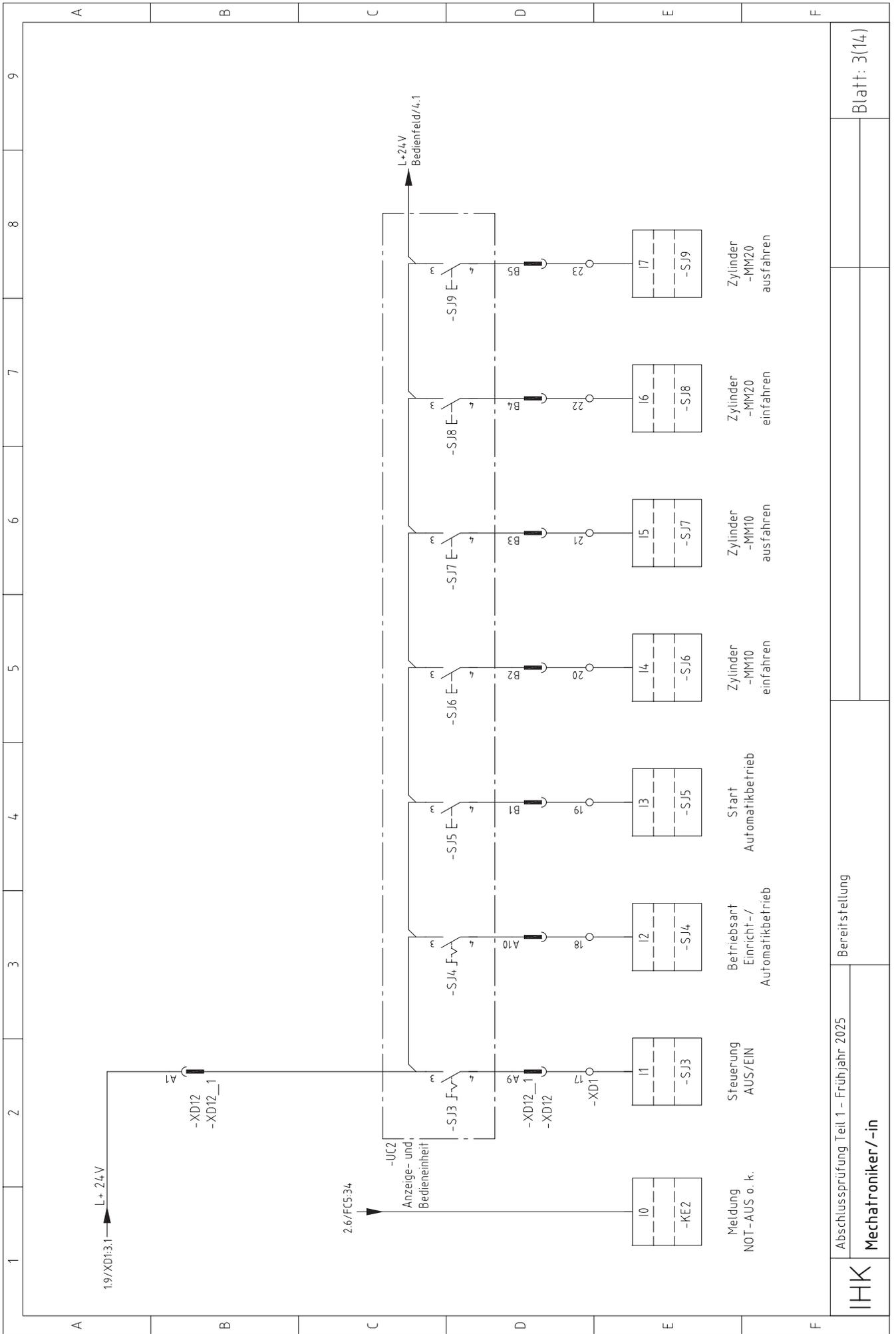
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025

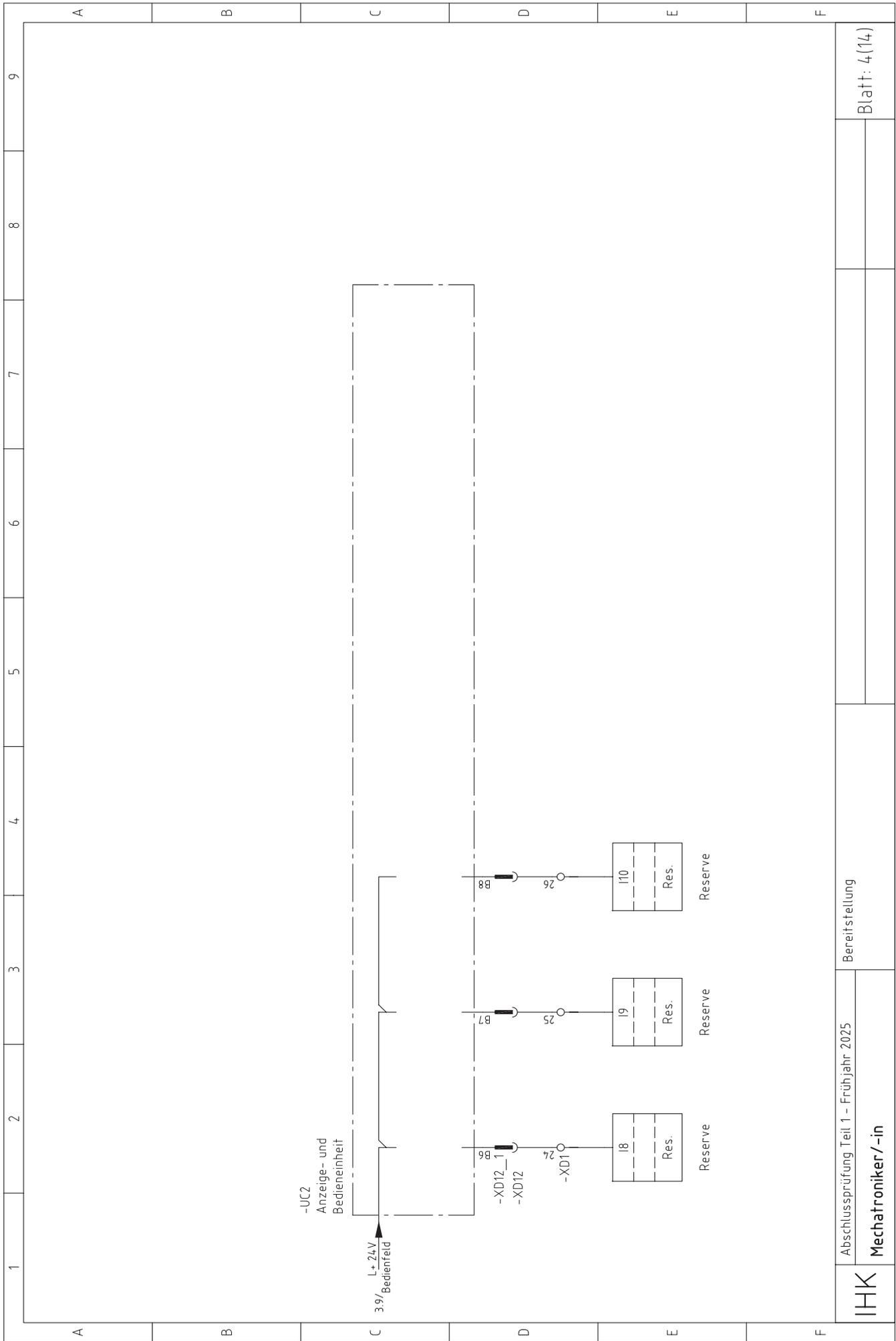
**Mechatroniker/-in**

IHK



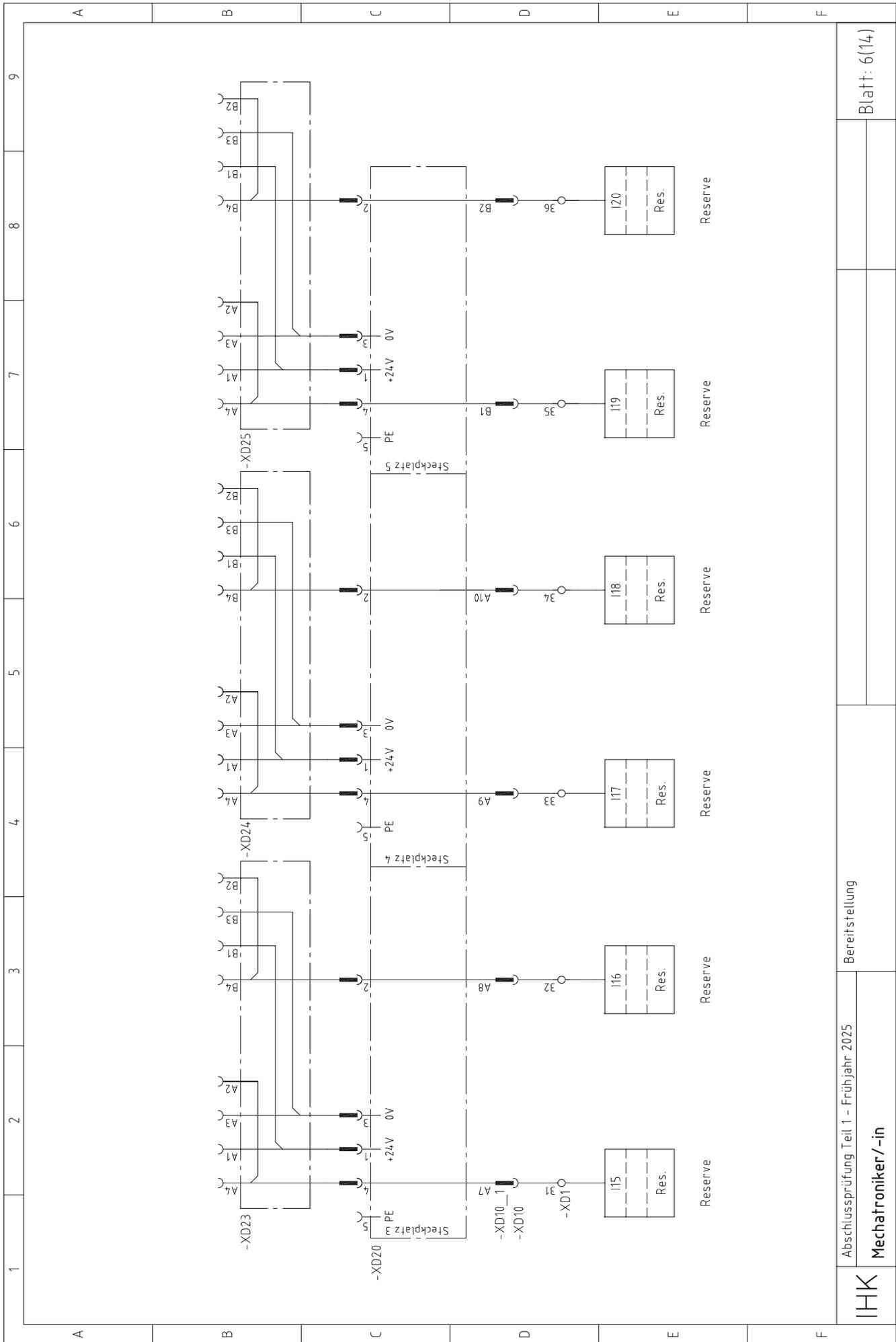






|     |   |                |               |
|-----|---|----------------|---------------|
| IHK | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025 | Bereitstellung | Blatt: 4 (14) |
|     | Mechatroniker/-in                       |                |               |





Blatt: 6(14)

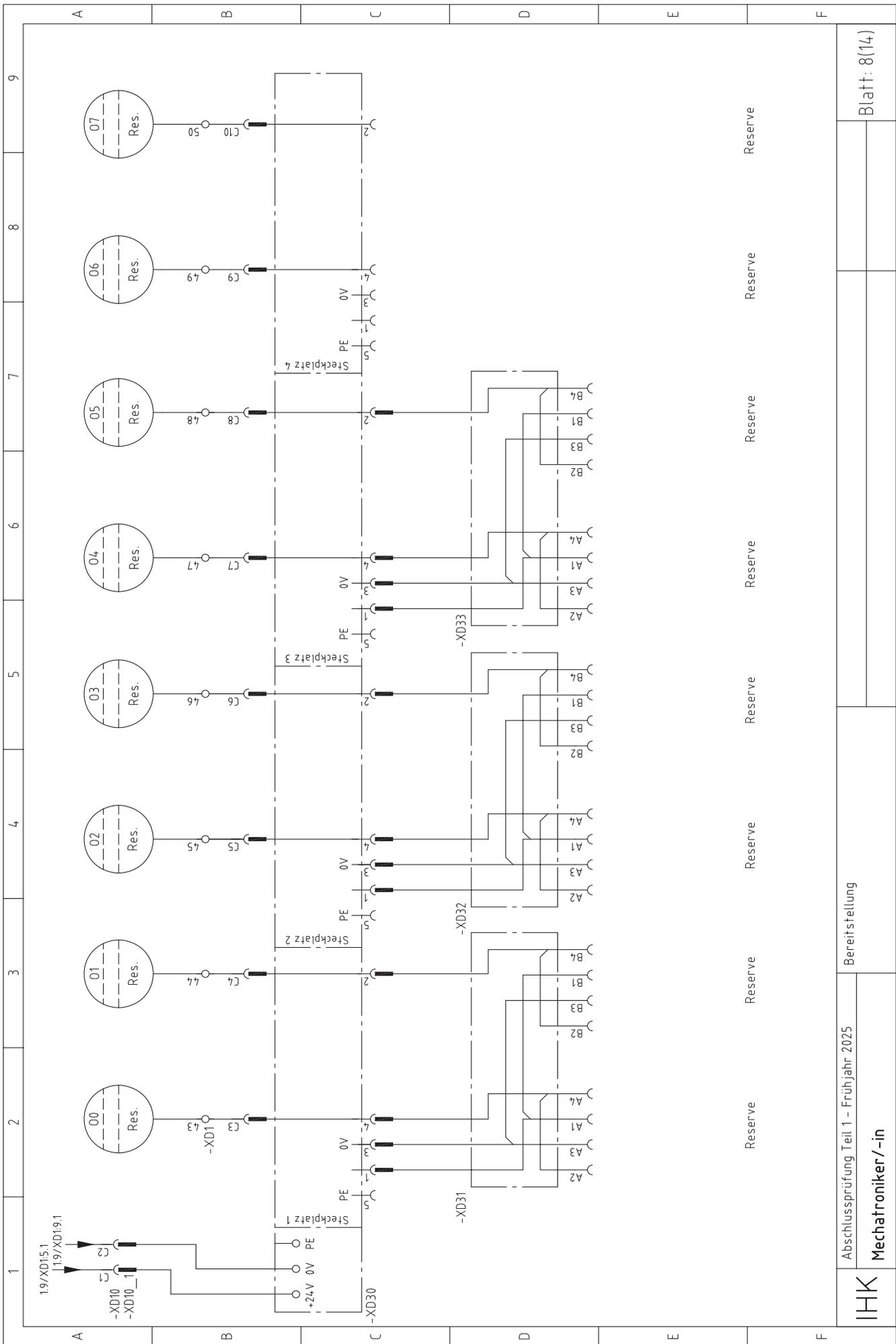
Bereitstellung

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025

**Mechatroniker/-in**

IHK





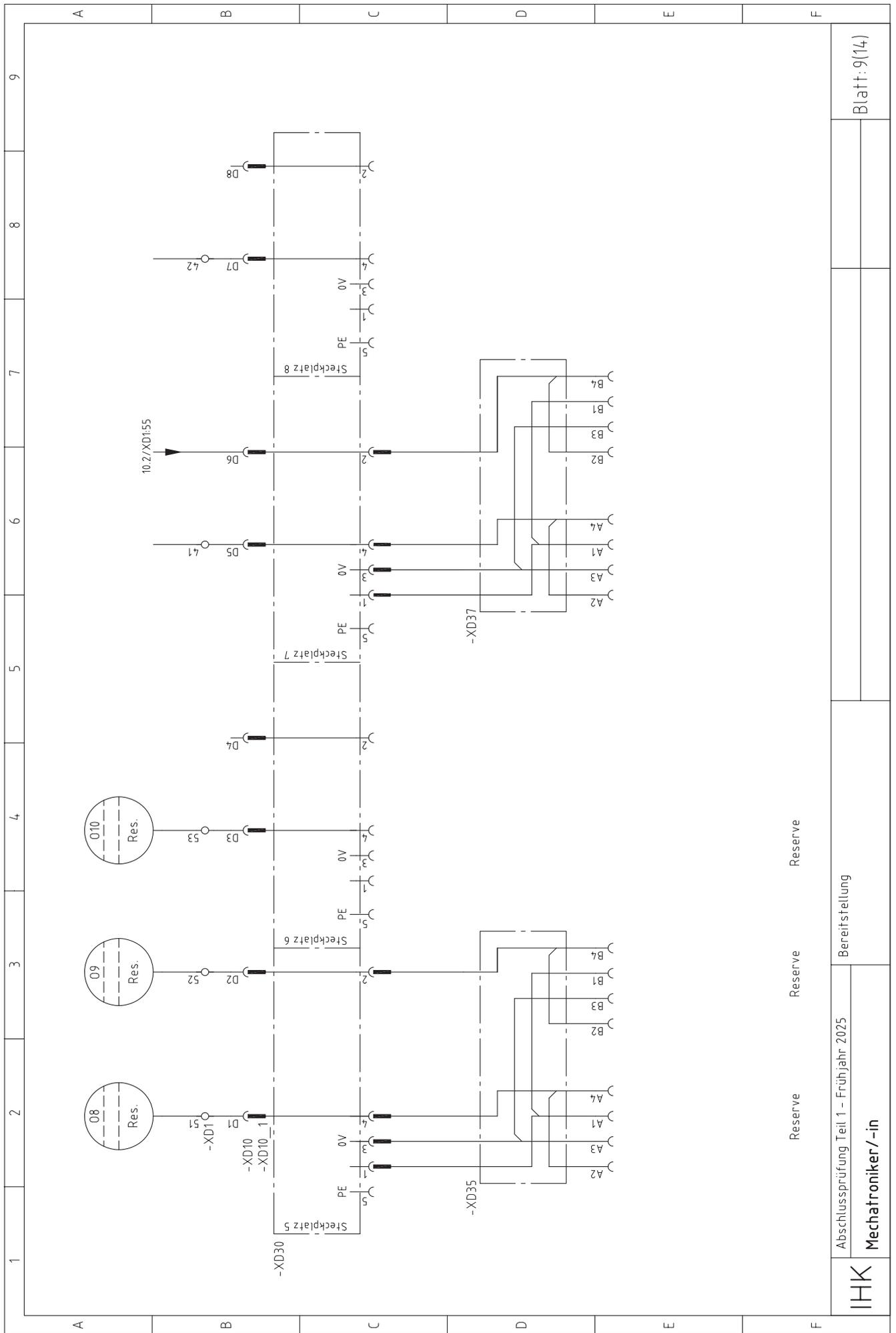
Blatt: 8(14)

Bereitstellung

Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2025

**Mechatroniker/-in**

**IHK**

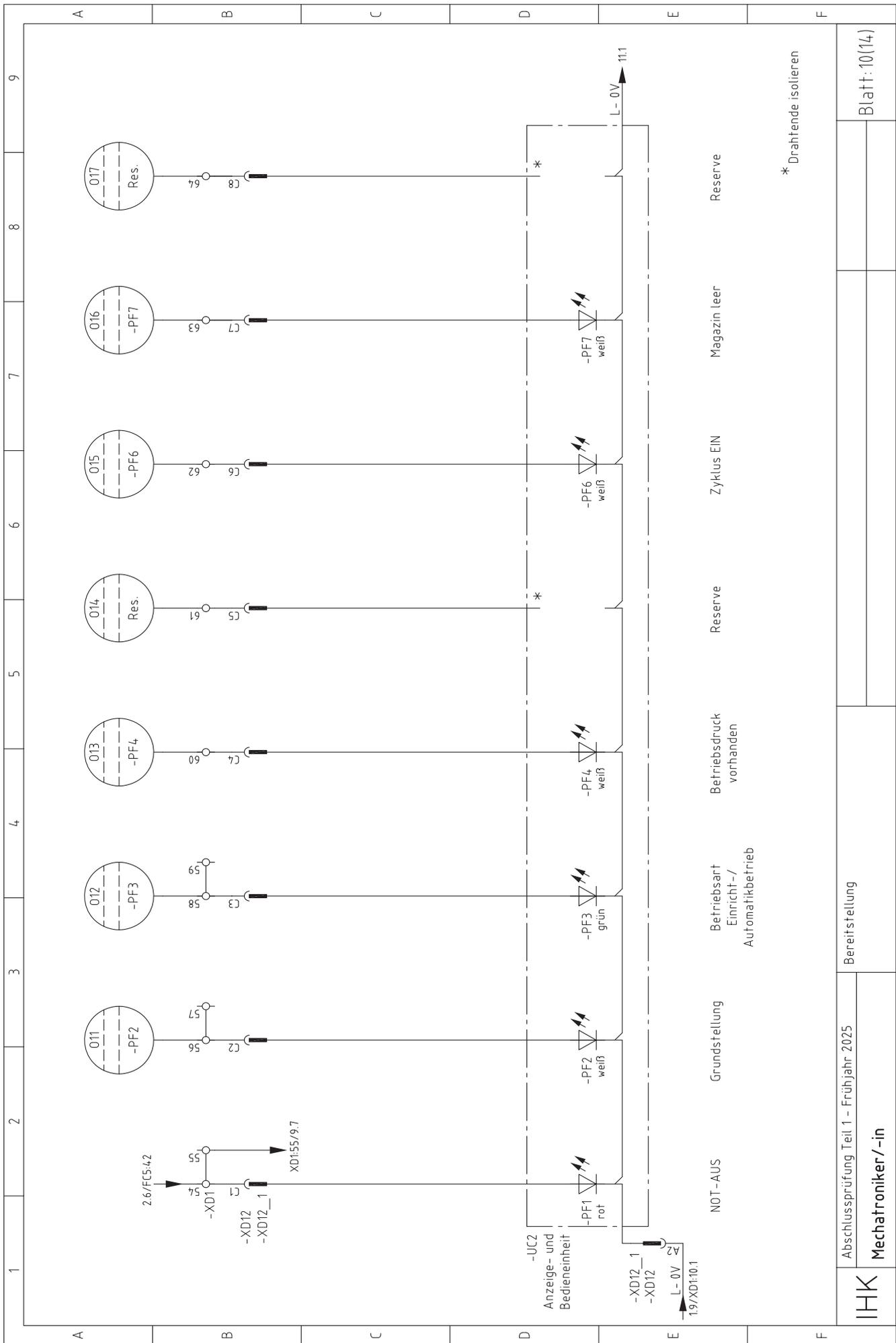


Blatt: 9(14)

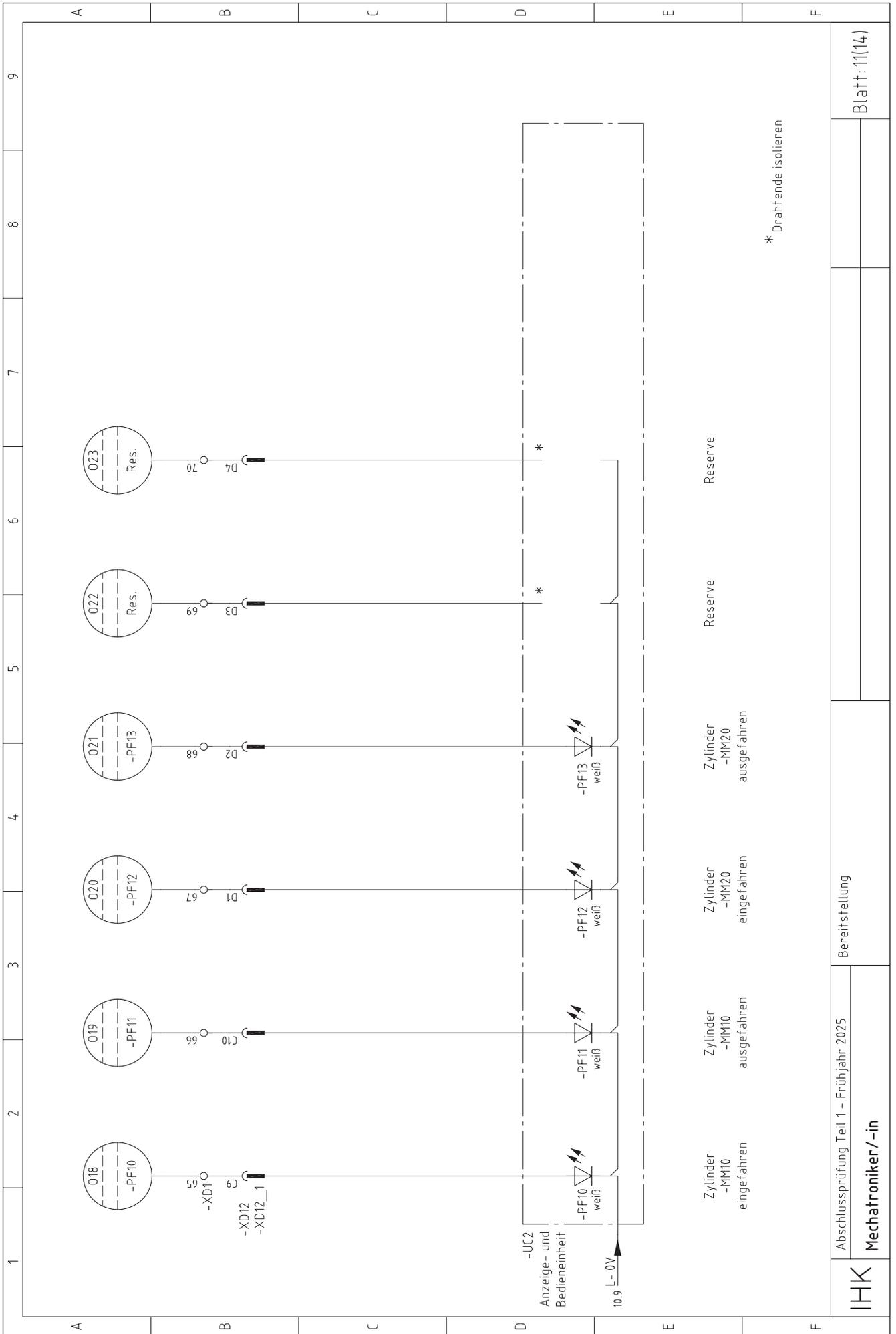
Bereitstellung

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025  
**Mechatroniker/-in**

**IHK**



|                   |   |  |                |  |               |  |
|-------------------|---|--|----------------|--|---------------|--|
| IHK               | Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025 |  | Bereitstellung |  | Blatt: 10(14) |  |
| Mechatroniker/-in |   |  |                |  |               |  |

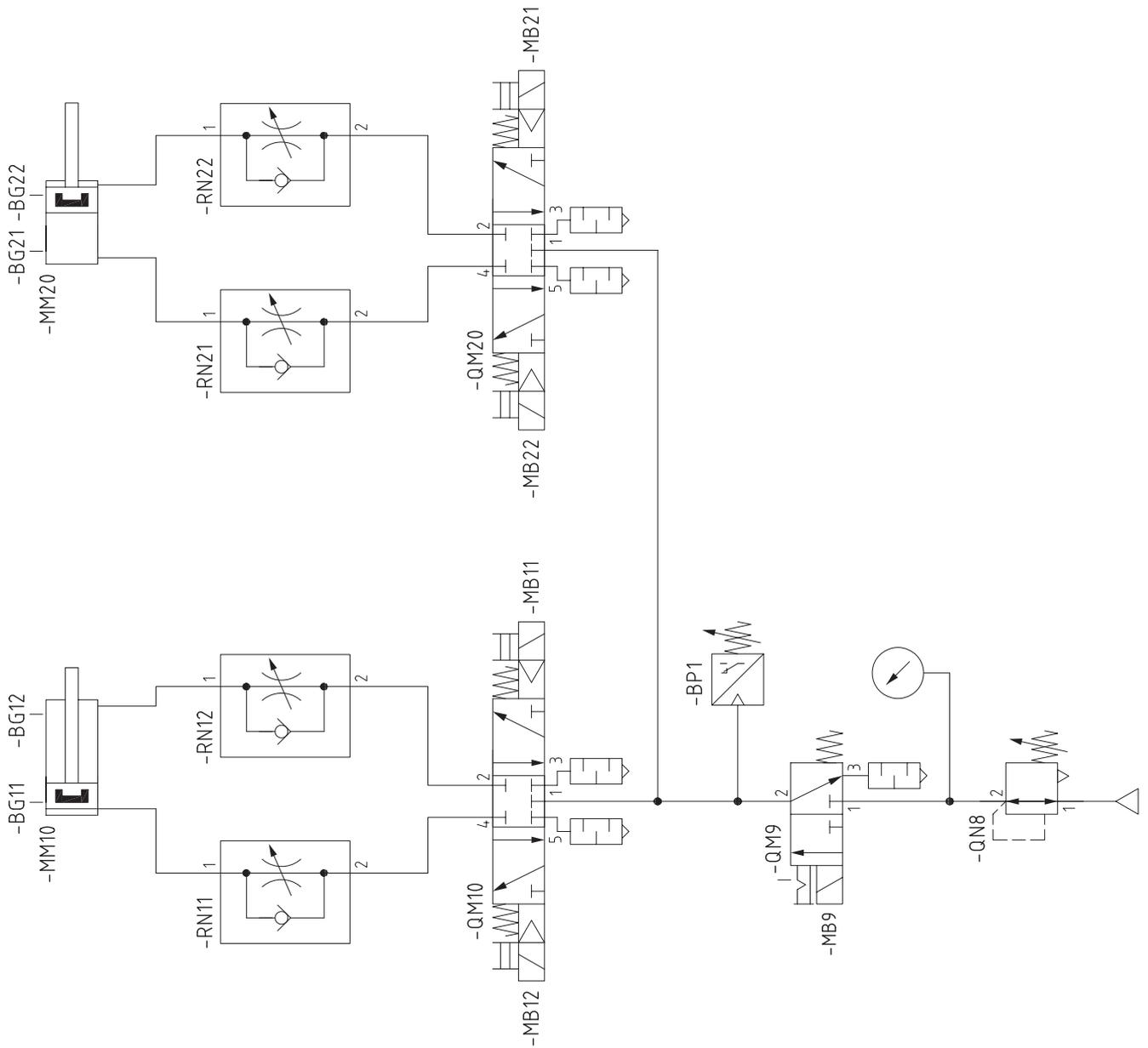


\* Drahtende isolieren









**Arbeitsaufgabe**  
**Funktionsbeschreibung**  
**zum Ablaufplan nach GRAFCET**

**Mechatroniker/-in**

## 1 Allgemein

- Programmieren Sie die Steuerung entsprechend dem unter 3.1 dargestellten GRAFCET; hier sind alle wichtigen Verknüpfungen dargelegt.
- Die Zuordnungslisten dienen als Hilfe für die Belegung der systembezogenen Operanden.
- Testen Sie die Programmierung.

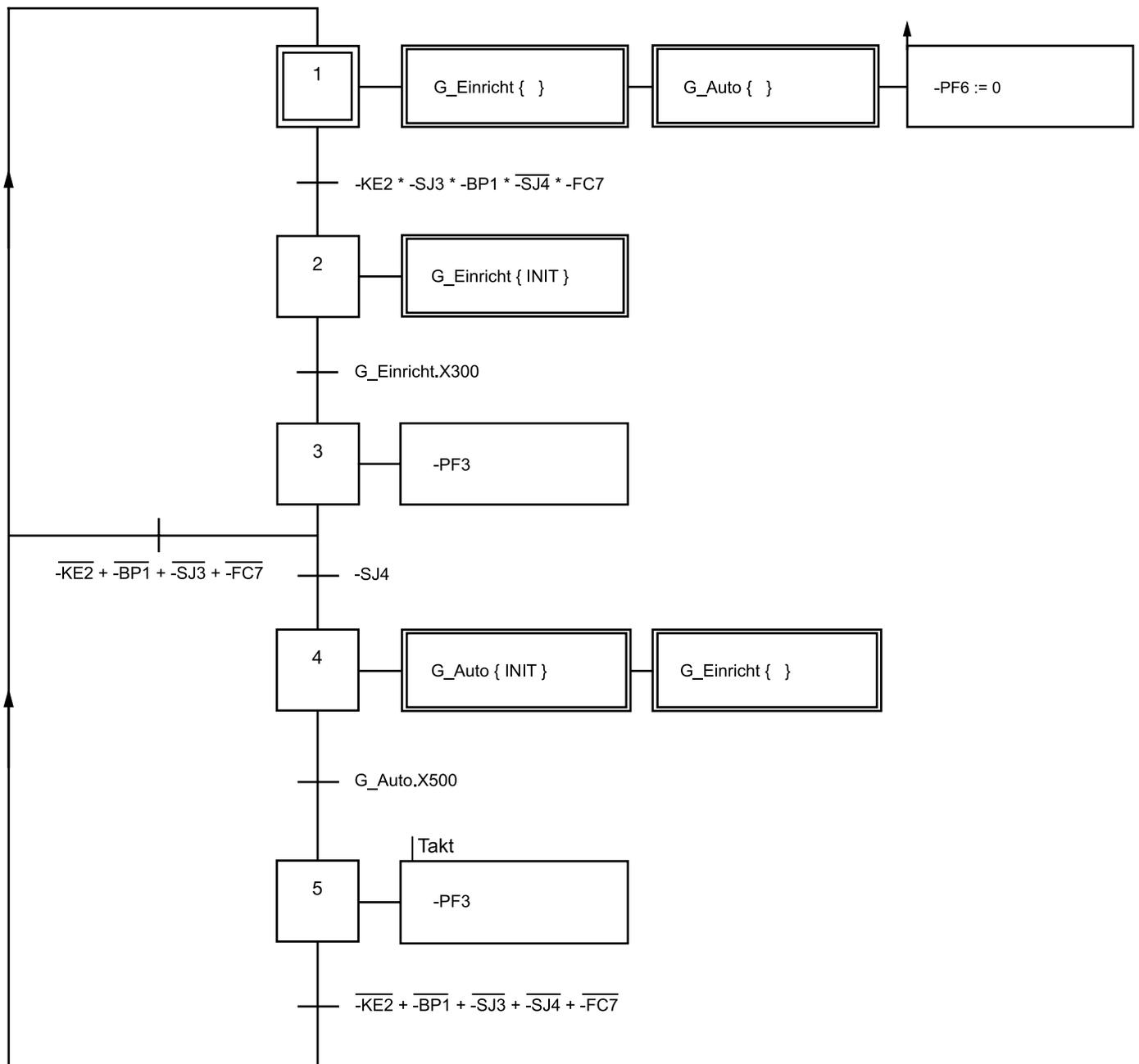
## 2 Funktionsbeschreibung

- I Das mechatronische Teilsystem wird mit dem Hauptschalter -QA1 eingeschaltet. Bei störungsfreiem NOT-AUS (-KE2 „EIN“) wird das Hauptventil -MB9 zugeschaltet. Ein betätigter NOT-AUS wird durch die Leuchtmelder -PF1 und -PF31 angezeigt.
- Mit dem Knebelschalter -SJ3 wird die Steuerung eingeschaltet und alle Leuchtmelder stellen den momentanen Zustand der Anlage dar.
- Bei vorhandenem Druck (-BP1 > 3,5 bar) und dem Schalter -SJ4 in Stellung „0“ ist die Anlage im Einrichtbetrieb und -PF3 und -PF32 leuchten.
- Im Einrichtbetrieb können die Aktoren über die Anzeige- und Bedieneinheit gesteuert werden.
- II In der Grundstellung ist -MM10 eingefahren, -MM20 und -MM30 sind ausgefahren, der Initiator -BG2 ist nicht belegt und es befindet sich mind. ein Sortierklotz im Magazin (LWL=0).
- Bestücken Sie Ihr Magazin folgenderweise: Metall, Kunststoff, Metall, Kunststoff.
- Befindet sich -SJ4 in Stellung „1“, ist die Anlage im Automatikbetrieb, welcher durch -SJ5 gestartet wird. Der Leuchtmelder -PF3 blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz und -PF6 leuchtet.
- Die Anlage sortiert die Teile je nach Materialart in unterschiedliche Rutschenpfade.
- Alle Sortierklötze werden am Abweiser auf die rechte Rutsche (Rutschrichtung) geleitet und am Stopper -MM20 gestoppt.
- Hier werden sie 3 s für eine Bauteilkontrolle durch den Stopper angehalten.
- Die Sortierklötze aus Kunststoff (-BG2 kapazitiv) rutschen gerade durch, nachdem der Stopper -MM20 für 2 s öffnet.
- Die Sortierklötze aus Metall (-BG3 induktiv) werden mittels Zylinder -MM30 und Magnet -MB40 auf die linke Rutsche (Rutschrichtung) gezogen.
- Der Magnet wird für 2 s entmagnetisiert und der Metallklotz rutscht in den Auffangbehälter. Danach fährt Zylinder -MM30 wieder aus.
- Ein leeres Magazin wird durch LWL -BG1=1 erfasst und durch die Anzeige von -PF7 angezeigt. Der Automatikablauf wird abgebrochen.
- Nach erneuter Bestückung des Magazins mit mind. einem Teil kann die Anlage mit -SJ5 wieder neu gestartet werden.
- Der Leuchtmelder -PF32 zeigt die Materialart Metall an und der Leuchtmelder -PF33 zeigt die Materialart Kunststoff an.
- Bei Betätigung von NOT-AUS, Druckluftabfall, ausgelöstem Motorschutz oder „Steuerung AUS“ stoppt die Anlage.

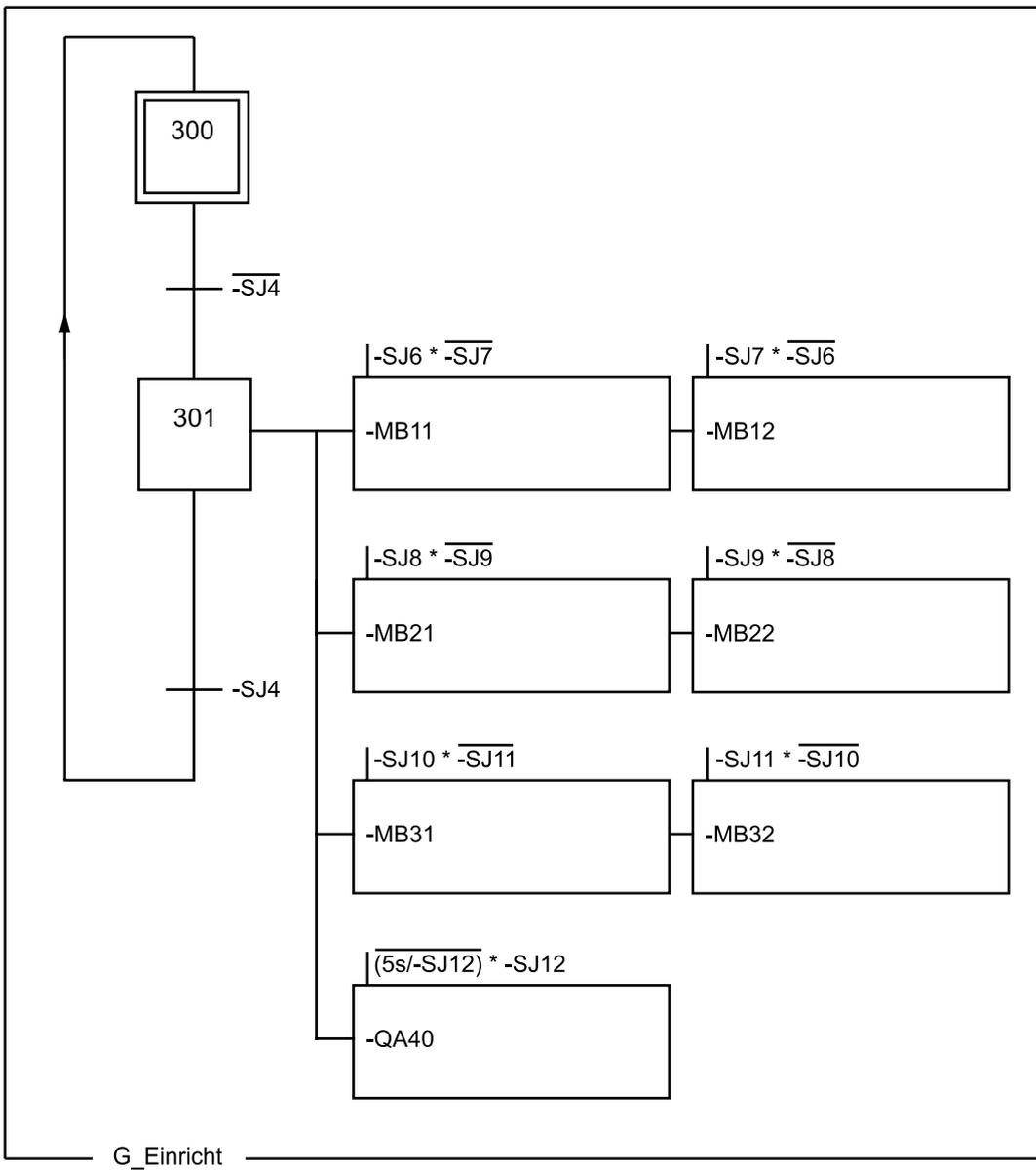
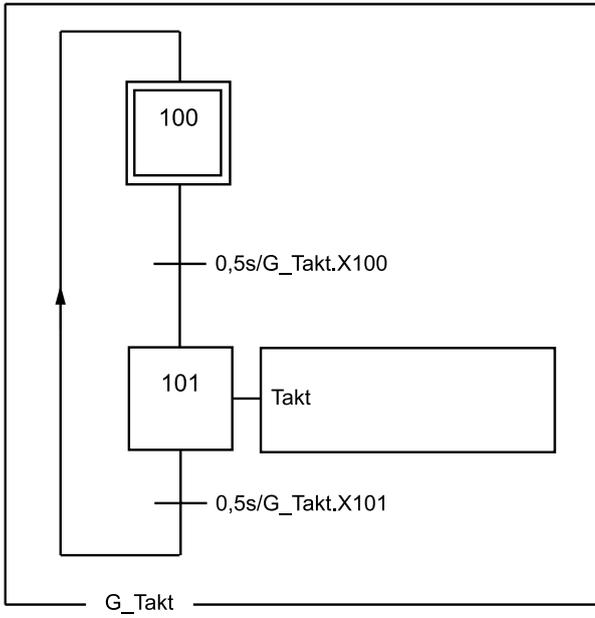
### 3 Allgemein

Der nachfolgend dargestellte Ablauf ist in die vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte Steuerung einzuprogrammieren. **Dazu ist der unter 3.1 dargestellte Ablaufplan in die erforderliche Programmiersprache umzusetzen.** Dokumentationen hierzu sind dem Prüfling auszuhändigen. Der Prüfling ist mit der vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellten Steuerung vertraut zu machen. **Die einwandfreie Funktion des Programms muss vor der Prüfung getestet werden.**

#### 3.1 Ablaufplan nach GRAFCET

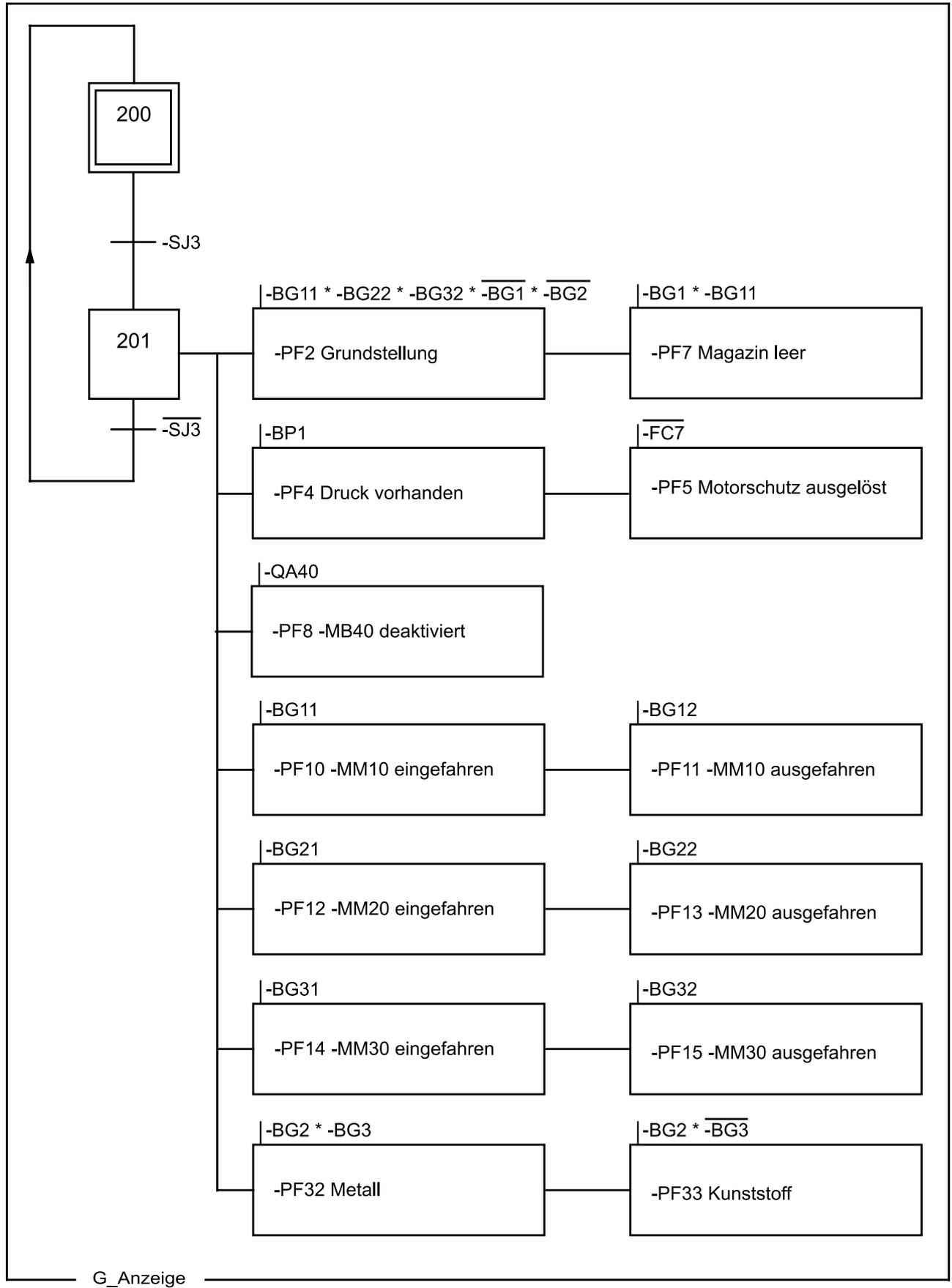


zu 3.1 Ablaufplan nach GRAFCET

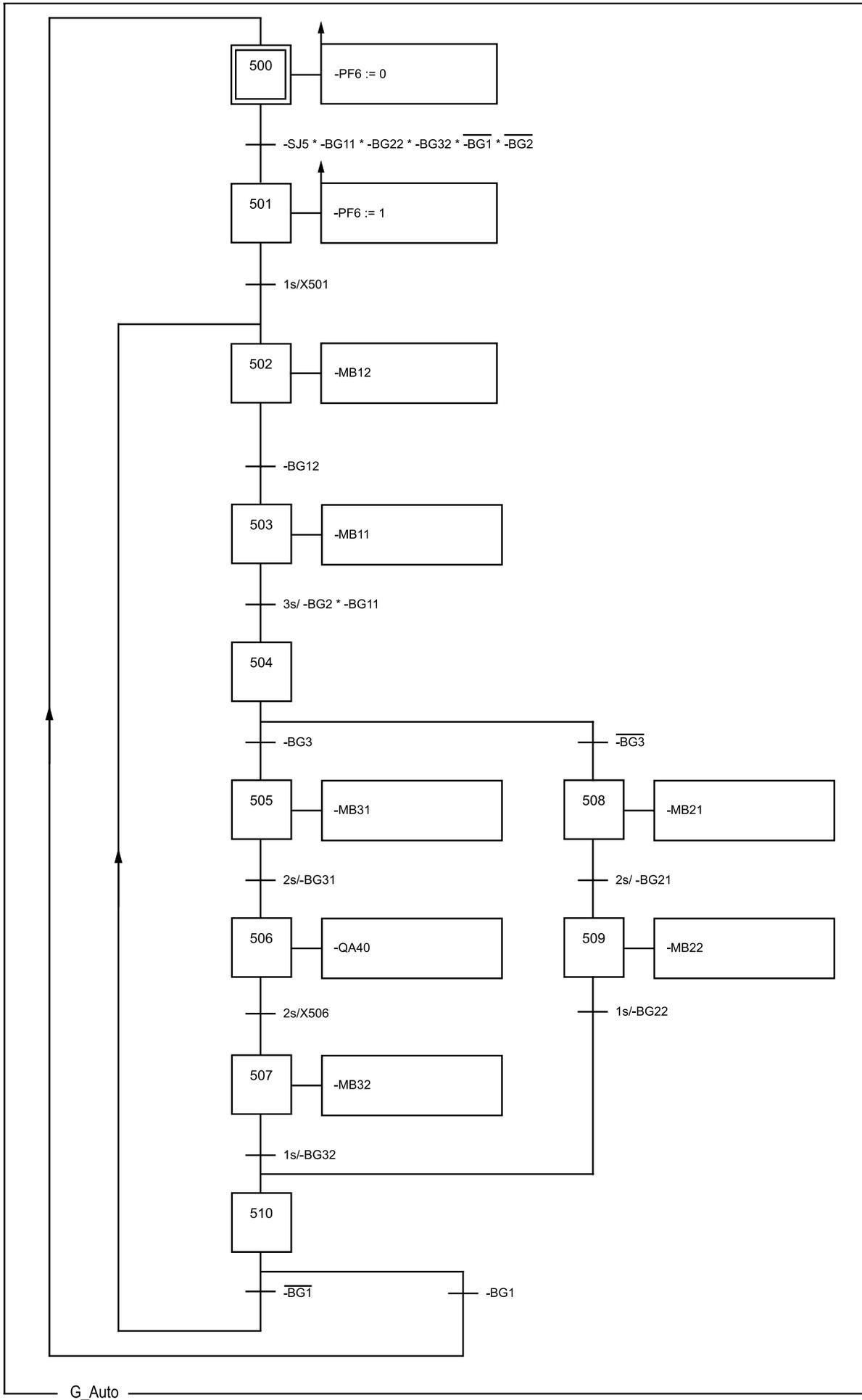


Fortsetzung nächste Seite →

zu 3.1 Ablaufplan nach GRAFCET



zu 3.1 Ablaufplan nach GRAFCET



**Arbeitsaufgabe**  
**Speicherprogrammierbare Steuerung**  
**Zuordnungsliste der Eingänge**

**Mechatroniker/-in**

↓ Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

| Operand   | Operand | Betriebsmittel-<br>kennzeichnung | Funktion                               |
|-----------|---------|----------------------------------|--|
| Eingänge: |         |                                  |  |
| I0        |         | -KE2                             | Meldung NOT-AUS o. k.                  |
| I1        |         | -SJ3                             | Steuerung AUS/EIN                      |
| I2        |         | -SJ4                             | Betriebsart Einricht-/Automatikbetrieb |
| I3        |         | -SJ5                             | Start Automatik                        |
| I4        |         | -SJ6                             | Zylinder -MM10 einfahren               |
| I5        |         | -SJ7                             | Zylinder -MM10 ausfahren               |
| I6        |         | -SJ8                             | Zylinder -MM20 einfahren               |
| I7        |         | -SJ9                             | Zylinder -MM20 ausfahren               |
| I8        |         | -SJ10                            | Zylinder -MM30 einfahren               |
| I9        |         | -SJ11                            | Zylinder -MM30 ausfahren               |
| I10       |         | -SJ12                            | Magnet -MB40 deaktivieren              |
| I11       |         | -BP1                             | Betriebsdruck vorhanden                |
| I12       |         | -BG1                             | Materialerkennung Magazin (LWL)        |
| I13       |         | -BG2                             | Materialerkennung Stopper (kapazitiv)  |
| I14       |         | -BG3                             | Materialerkennung Stopper (induktiv)   |
| I15       |         | -BG11                            | Zylinder -MM10 eingefahren             |
| I16       |         | -BG12                            | Zylinder -MM10 ausgefahren             |
| I17       |         | -BG21                            | Zylinder -MM20 eingefahren             |
| I18       |         | -BG22                            | Zylinder -MM20 ausgefahren             |
| I19       |         | -BG31                            | Zylinder -MM30 eingefahren             |
| I20       |         | -BG32                            | Zylinder -MM30 ausgefahren             |
| I21       |         | -                                | -                                      |
| I22       |         | -                                | -                                      |
| I23       |         | -FC7                             | Motorschutz ausgelöst                  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         | -SJ1                             | NOT-AUS                                |
|           |         | -SJ2                             | Reset NOT-AUS                          |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |

**Arbeitsaufgabe**  
**Speicherprogrammierbare Steuerung**  
**Zuordnungsliste der Ausgänge**

**Mechatroniker/-in**

Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

| Operand   | Operand | Betriebsmittel-<br>kennzeichnung | Funktion                               |
|-----------|---------|----------------------------------|--|
| Ausgänge: |         |                                  |  |
| O0        |         | -MB11                            | Zylinder -MM10 einfahren               |
| O1        |         | -MB12                            | Zylinder -MM10 ausfahren               |
| O2        |         | -MB21                            | Zylinder -MM20 einfahren               |
| O3        |         | -MB22                            | Zylinder -MM20 ausfahren               |
| O4        |         | -MB31                            | Zylinder -MM30 einfahren               |
| O5        |         | -MB32                            | Zylinder -MM30 ausfahren               |
| O6        |         | -                                | -                                      |
| O7        |         | -                                | -                                      |
| O8        |         | -PF32                            | Materialart, 1 = Metall                |
| O9        |         | -PF33                            | Materialart, 1 = Kunststoff            |
| O10       |         | -QA40                            | Magnet -MB40 deaktivieren              |
| O11       |         | -PF2                             | Grundstellung                          |
| O12       |         | -PF3                             | Betriebsart Einricht-/Automatikbetrieb |
| O13       |         | -PF4                             | Betriebsdruck vorhanden                |
| O14       |         | -PF5                             | Motorschutz ausgelöst                  |
| O15       |         | -PF6                             | Zyklus EIN                             |
| O16       |         | -PF7                             | Magazin leer                           |
| O17       |         | -PF8                             | Magnet -MB40 deaktiviert               |
| O18       |         | -PF10                            | Zylinder -MM10 eingefahren             |
| O19       |         | -PF11                            | Zylinder -MM10 ausgefahren             |
| O20       |         | -PF12                            | Zylinder -MM20 eingefahren             |
| O21       |         | -PF13                            | Zylinder -MM20 ausgefahren             |
| O22       |         | -PF14                            | Zylinder -MM30 eingefahren             |
| O23       |         | -PF15                            | Zylinder -MM30 ausgefahren             |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         | -MB40                            | Magnet deaktivieren                    |
|           |         | -PF31                            | Meldung NOT-AUS (Signalsäulenleuchte)  |
|           |         | -MB9                             | Hauptventil -QM9                       |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |
|           |         |                                  |  |

Für die Beurteilung der elektrischen Sicherheit einer Anlage ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu prüfen. In einer elektrischen Anlage im TN-System sollen die Überstromschutzeinrichtungen einerseits bei einem Kurzschluss zwischen aktiven Teilen sicher ausschalten, andererseits bei Erd- oder Körperschluss das längerzeitige Bestehen einer gefährlichen Berührungsspannung verhindern. Ist außer den Überstromschutzeinrichtungen eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) in der Anlage installiert, ist die Überprüfung des Schutzes durch automatisches Abschalten nicht zwingend erforderlich, jedoch die Überprüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters.

Bereiten Sie sich in Vorbereitung auf die Inbetriebnahme Ihres mechatronischen Teilsystems auf die Prüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters vor.

### I Hinweis

Nach den gültigen Vorschriften der DIN VDE 0100-600 muss nach dem Errichten, Erweitern oder Instandsetzen einer elektrotechnischen Anlage vor der Inbetriebnahme eine Schutzleitermessung durchgeführt werden. Diese erfolgt im spannungsfreien Zustand. Die Messwerte sind zu protokollieren.

Der Messstrom muss bei einer Messspannung von 4–24 V mindestens 200 mA betragen. Man misst den Widerstand leitender, berührbarer Teile (z. B. Montagegestell, Bedientafel, Motorengehäuse bzw. Schutzleiteranschluss einer Steckdose) und einem Potenzialausgleich (während der Prüfung des Schutzleiteranschlusses am CEE-Stecker).

Um eine Beurteilung vornehmen zu können, sind die zu erwartenden Widerstandswerte zu berechnen.

Zur Berechnung des zu erwartenden Widerstands können die Leiterwiderstandsbeläge gemäß Tabelle 1 (nächste Seite) genutzt werden. Verwenden Sie für die Berechnung jeder Klemmstelle einen Übergangswiderstand in Höhe von 15 mΩ oder einen Vorgabewert Ihres Prüfungsausschusses.

#### Beispiel:

Berechnung des zu erwartenden Widerstands des Schutzleiters zwischen dem PE-Kontakt des CEE-Anschlusssteckers und dem Stecker -XD13:

|   |                     |
|---|---------------------|
| Leiterquerschnitt   | 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Leiterlänge CEE-Stecker zu -XD2                                 | 0,6 m               |
| Leiterlänge -XD2 zu -XD13                                       | 0,5 m               |
| Klemmstellen (1 CEE-Stecker, 2x -XD2:7,<br>2x -XD3:9, -XD13:PE) | 6                   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Leiterwiderstand:        | $R_1 = 1,1 \text{ m} \cdot 12,5755 \text{ m}\Omega/\text{m} = 13,833 \text{ m}\Omega$ |
| Widerstand Klemmstellen: | $R_2 = 6 \cdot 15 \text{ m}\Omega = \underline{90 \text{ m}\Omega}$                   |
| Widerstand gesamt:       | $R_{PE} = 13,833 \text{ m}\Omega + 90 \text{ m}\Omega = 103,833 \text{ m}\Omega$      |

## II Aufgabe

Zur Beurteilung der Niederohmigkeit des Schutzleiters haben Sie während der Prüfung die berechneten Widerstandswerte mit den gemessenen zu vergleichen und anhand des ungünstigsten Widerstandswerts zu entscheiden, ob die erforderliche Niederohmigkeit des Schutzleiters gegeben ist.

Berechnen Sie für die nachstehenden Strecken auf Ihrem Montagegestell den zu erwartenden Widerstand des Schutzleiters. Bestimmen Sie dazu zuerst die Leitungslänge und die Anzahl der Klemmstellen.

| Durchgängigkeit des Schutzleiters                    | Leitungslänge | Anzahl der Klemmstellen | Berechneter Widerstandswert |
|--|---------------|-------------------------|-----------------------------|
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Schaltschrank               |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Montageplatte Schaltschrank |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Schaltschranktür            |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Stecker -XD13               |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Netzteil                    |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → -XD1.7 PELV                 |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Bedientableau (wenn SK I)   |               |                         |                             |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Mechanische Baugruppe       |               |                         |                             |
|  |               |                         |                             |
|  |               |                         |                             |
|  |               |                         |                             |

| Leiternennquerschnitt <b>S</b><br>mm <sup>2</sup> | Leiterwiderstandsbeläge <b>R'</b> bei 30 °C<br>mΩ/m |
|---|---|
| 1,5   | 12,5755   |
| 2,5   | 7,566 1   |
| 4   | 4,7392  |
| 6   | 3,149 1   |
| 10  | 1,881 1   |

Die Leiterwiderstandsbeläge beziehen sich auf Leitertemperaturen von 30 °C. Für andere Temperaturen von  $\theta$  lassen sich die Leiterwiderstände  $R_{\theta}$  mit folgender Gleichung berechnen:

$$R_{\theta} = R_{30\text{ °C}} [1 + \alpha \cdot (\theta - 30\text{ °C})]$$

$\alpha$  = Temperaturkoeffizient (bei Kupfer  $\alpha = 0,00393\text{ K}^{-1}$ )

**Tabelle 1** – Ausgewählte Leiterwiderstandsbeläge **R'** für Kupferleitungen bei 30 °C in Abhängigkeit vom Leiternennquerschnitt **S** zur überschlägigen Berechnung von Leiterwiderständen (Quelle: VDE 0100-600 Tabelle NA.4 – Auszug)

|   |                          |  |                          |
|---|--------------------------|--|--------------------------|
| <h1 style="margin: 0;">IHK</h1> <h2 style="margin: 0;">Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2025</h2>   |                          | Vor- und Familienname:   |                          |
|   |                          | Prüfungsnummer:  | Datum:                   |
| <b>Arbeitsaufgabe</b>   |                          | <b>Mechatroniker/-in</b>   |                          |
| <b>Prüf- und Messprotokoll</b>  |                          |  |                          |
| Prüfung nach: DGUV Vorschrift 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |                          |  |                          |
| Neuanlage <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Instandsetzung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/> |                          |  |                          |
| Anlagendaten:   |                          |  |                          |
| Hersteller: _____   |                          | Nennspannung: _____ V Schutzklasse: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>                                |                          |
| Typ: _____  |                          | Nennstrom: _____ A Schutzart: IP _____   |                          |
| Serien-Nr. _____  |                          | Nennleistung: _____ W Frequenz: _____ Hz   |                          |
| Sichtprüfung  | i.O.                     | n.i.O.   | ja                       |
| Typenschild/Warnhinweise/<br>Kennzeichnungen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| Gehäuse/Schutzabdeckungen   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| Anschlussleitung/-stecker,<br>Anschlussklemmen und -adern   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| Biegeschutz/Zugentlastung der<br>Anschlussleitung   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |
| Messungen   |                          |  |                          |
| Durchgängigkeit des Schutzleiters   |                          | berechneter Widerstandswert  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Schaltschrank  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Montageplatte Schaltschrank  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Schaltschranktür   |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Stecker -XD13  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Netzteil   |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → -XD1.7 PELV  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Bedientableau (wenn SK I)  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → Mechanische Baugruppe  |                          |  |                          |
| PE-Kontakt CEE-Stecker → -XD11  |                          |  |                          |
|   |                          |  |                          |
| Messungen   |                          | Grenzwert  |                          |
| Isolationswiderstand  |                          | MΩ   |                          |
| RCD Auslösestrom  |                          | mA   |                          |
| RCD Auslösezeit   |                          | s  |                          |
|   |                          |  |                          |
| Funktionsprüfung  |                          | i.O. n.i.O.  |                          |
| Funktion der Anlage   |                          | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |                          |
| Verwendete Messgeräte   |                          | Fabrikat: _____ Typ: _____   |                          |
|   |                          | Fabrikat: _____ Typ: _____   |                          |
|   |                          | Fabrikat: _____ Typ: _____   |                          |
| Prüfergebnis:   |                          | Prüfplakette erteilt:  |                          |
| keine Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>  |                          | ja <input type="checkbox"/>  |                          |
| Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>  |                          | nein <input type="checkbox"/>  |                          |
|   |                          | Nächster Prüftermin:   |                          |
|   |                          | Monat: _____ Jahr: _____   |                          |
| Mängel/Bemerkungen:   |                          | Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Ein sicherer Gebrauch bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist gewährleistet. |                          |
|   |                          | ja <input type="checkbox"/>  |                          |
|   |                          | nein <input type="checkbox"/>  |                          |
| Auftraggeber (Elektrofachkraft):  |                          | Prüfer/-in (Auszubildender/Auszubildende):   |                          |
| Ort _____ Datum _____ Unterschrift _____  |                          | Ort _____ Datum _____ Unterschrift _____   |                          |