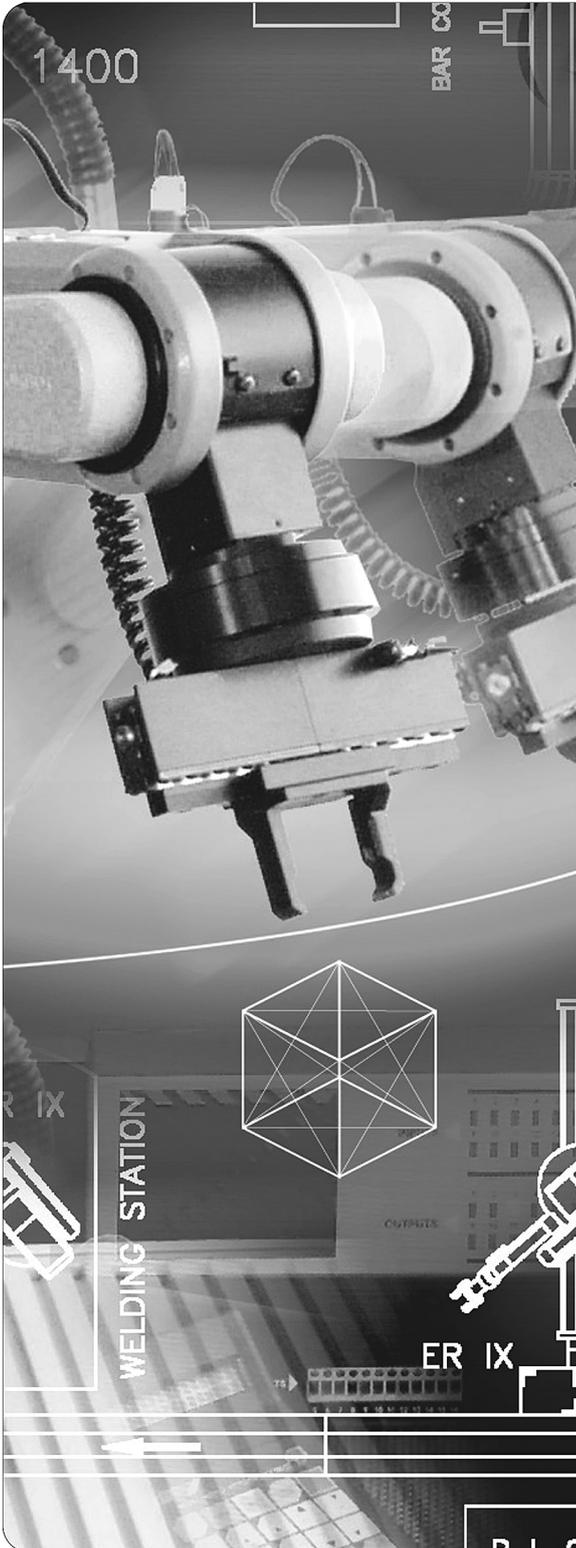


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 2

### Mechatroniker/-in

Verordnung vom 21. Juli 2011  
Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

**0941**

Berufs-Nr.

**0942**

## Arbeitsauftrag Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb  
Vorbereitungsunterlagen für  
den Prüfling  
**Sommer 2019**

S19 0941/0942 B

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2019, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, einen Arbeitsauftrag durchzuführen.

Für den Arbeitsauftrag inklusive situativem Fachgespräch sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Das in diesem Heft beschriebene mechatronische System 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 über die 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 den Unterweisungsnachweis und das Prüf- und Messprotokoll können firmeninterne oder die in diesem Heft abgedruckten Formulare 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 BGV 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 des Arbeitsauftrags erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen ggf. an die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

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

**Die in diesem Heft aufgeführten Materialien (Seite 6 bis 9, I bis VI) sind identisch mit der Standard-Materialbereitstellungsliste aus der AP Teil 1.**

---

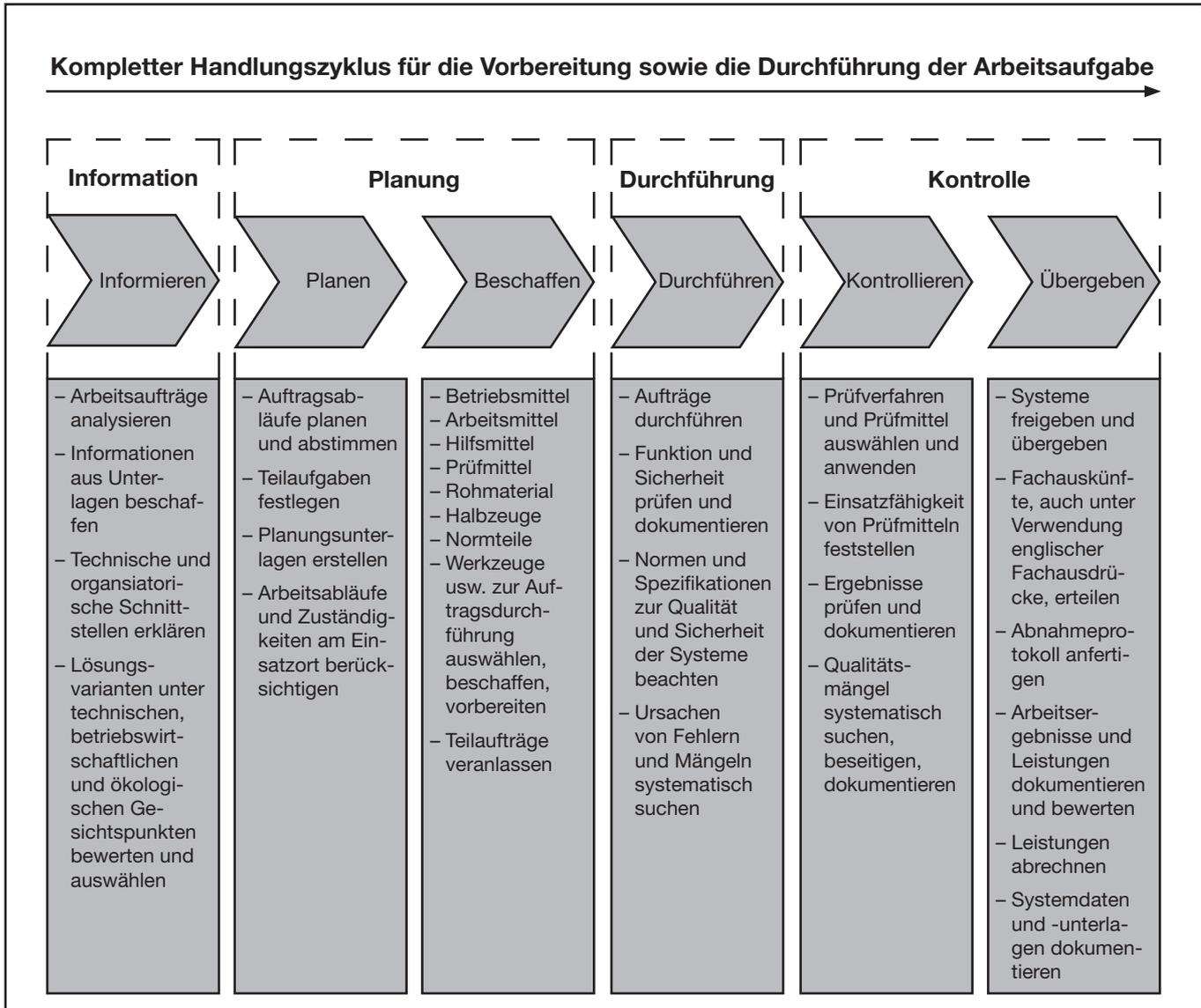
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien 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.

<b>Gestreckte Abschlussprüfung Mechatroniker/-in</b>			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schriftliche Aufgabenstellungen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsplanung</li> <li>- Funktionsanalyse</li> <li>- Wirtschafts- und Sozialkunde</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Planung*</b> Richtzeit: 30 min</li> <li>- <b>Durchführung</b> Richtzeit: 4 h</li> <li>- <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 2 h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h</li> <li>- <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h</li> </ul> <p style="text-align: right;">inklusive <b>situativen Fachgesprächen</b> Vorgabezeit: 20 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Arbeitsplanung</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Situative Fachgespräche</b></p> <p>Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.</li> <li>- Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.</li> </ul> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information</li> <li>- Planung</li> <li>- Durchführung</li> <li>- Kontrolle</li> </ul> <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der aufgabenspezifischen Unterlagen</li> <li>- situativer Fachgespräche</li> <li>- der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss</li> </ul> </div>	
<p>*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.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Funktionsanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li>- <b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>- <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %</li> <li>18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl</li> </ul>	

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

**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich  
Arbeitsauftrag – Variante 2**



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein situatives Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

Prüfungsbereich „Arbeitsauftrag“		Zeit	Gew.
2. + 3. Prüfungstag in einem Zeitfenster	Arbeitsaufgabe (Variante 2), davon Vorbereitung und Nachbereitung sowie Durchführung mit situativem Fachgespräch	14 h	30 %
		8 h	
		6 h	
		inkl. max. 20 min	
		<b>Σ 14 h</b>	<b>Σ 30 %</b>

Bild 2: Gliederung der Abschlussprüfung Teil 2 Arbeitsaufgabe „Mechatroniker/- in“ (VO vom 21. Juli 2011)

Alle in diesem Heft enthaltenen Informationen erhalten Sie zur **Vorbereitung** der praktischen Arbeitsaufgabe. Informieren Sie sich anhand der in diesem Heft enthaltenen Unterlagen. Planen Sie die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe, beschaffen Sie sich die dazu erforderlichen Mittel, führen Sie die Aufträge durch und kontrollieren Sie die Ausführung.

Zur **Bereitstellung und Vorbereitung** erhalten Sie folgend aufgeführte Unterlagen (vorliegendes Heft).

Bereitstellungsunterlagen:

- Standard-Materialbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb (identisch mit der Abschlussprüfung T1)
- Liste mit Werkzeugen, Hilfs- und Prüfmitteln
- Angaben zum benötigten Achsenmodell/Baugruppen (Skizzen, Zeichnungen zur Vorfertigung etc.)
- Schaltplan
- Elektropneumatischer Schaltplan und Vormontagezeichnung
- Zuordnungsliste der Ein- und Ausgänge
- Funktionsbeschreibung und Ablaufplan nach Grafcet
- Unterweisungsnachweis

Vorbereitungsunterlagen:

- Allgemeine Informationen zum Arbeitsauftrag
- Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag
- Montagezeichnungen
- Arbeitsablaufplan
- Prüfprotokoll nach DIN VDE 0100-600 (Auszug)

**Allgemein**

Die Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen. Für die Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Für die steuerungstechnischen Bauteile sind, nur soweit erforderlich, die Anschlussbilder/Datenblätter mitzubringen.

**Die Bauteile sind vor der Prüfung auf einwandfreie Funktion zu prüfen.****I Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Montageplatte: Nutenprofilplatte ca. 700 mm × 560 mm, alternativ Lochgitter o. Ä.

**II Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 2 Doppeltwirkender Zylinder, Kolbendurchmesser: 10 mm, Hub: 40 mm, Kolbenstange mit Gewinde und Kontermutter, wahlweise mit beidseitig einstellbarer Endlagendämpfung, mit Magnetring, auf Befestigungssockel montiert, mit Gelenkkopf/Gabelkopf
2. 1 Doppeltwirkender Zylinder, Kolbendurchmesser: 10 mm, Hub: 25 mm, Kolbenstange mit Gewinde und Kontermutter, wahlweise mit beidseitig einstellbarer Endlagendämpfung, mit Magnetring, auf Befestigungssockel montiert, mit Gelenkkopf/Gabelkopf
3. 1 Ventilinsel, passend zu Pos.-Nr. 4
4. 3 5/3-Wegeventil (mit Handhilfsbetätigungen), beidseitig elektrisch betätigt, mit Freilaufdiode, mit Magnetkuppelungs Dosen (24 V DC), mit Sperrmittelstellung und 1 m langer vorkonfektionierter Anschlussleitung, Nennweite: 4 bis 6 mm, inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
5. 1 3/2-Wegeventil, federrückgestellt, mit Sperrruhestellung, einseitig elektrisch angesteuert mit Handhilfsbetätigung, verriegelbar, inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
6. 1 Druckschalter, bis 6 bar, 24 V DC, 1 Wechsler oder 1 NO – 1 NC (auch elektronischer 3-Draht-Drucksensor möglich), inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
7. 1 Einstellbares Druckregelventil mit konstantem Ausgangsdruck, regelbar ab 1 bar (mit erhöhter Rückentlüftung durch integriertes Rückschlagventil), mit Manometer
8. 6 Drosselrückschlagventil (Abluftdrosselung), einstell- und sicherbar, mit Befestigung an Zylinder oder auf Montageplatte, passend zu I/1
9. X Geräuschdämpfer (Schalldämpfer)
10. 6 Näherungsschalter, Betriebsspannung: 24 V DC, durch Magnetring betätigt, passend zu Pos.-Nrn. 1 und 2, mit angeschlossener Anschlussleitung, 1 NO, 3-Leiter-Anschluss, inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
11. 0,7 m Verdrahtungskanal, geschlitzt, mindestens ca. 80 × 80 mm
12. 10 Blindstopfen für Pos.-Nr. 13
13. <sup>1)</sup> X Steckverschraubung, gerade, Abgang für Kunststoffschlauch, Steckanschluss
14. <sup>1)</sup> 3 T-Steckverbindung, passend für Kunststoffschlauch

<sup>1)</sup> = Passend zum Kunststoffschlauch auf Seite 9 I/1.

X = Anzahl richtet sich nach Art der bereitgestellten Ventile bzw. der elektropneumatischen Steuerung

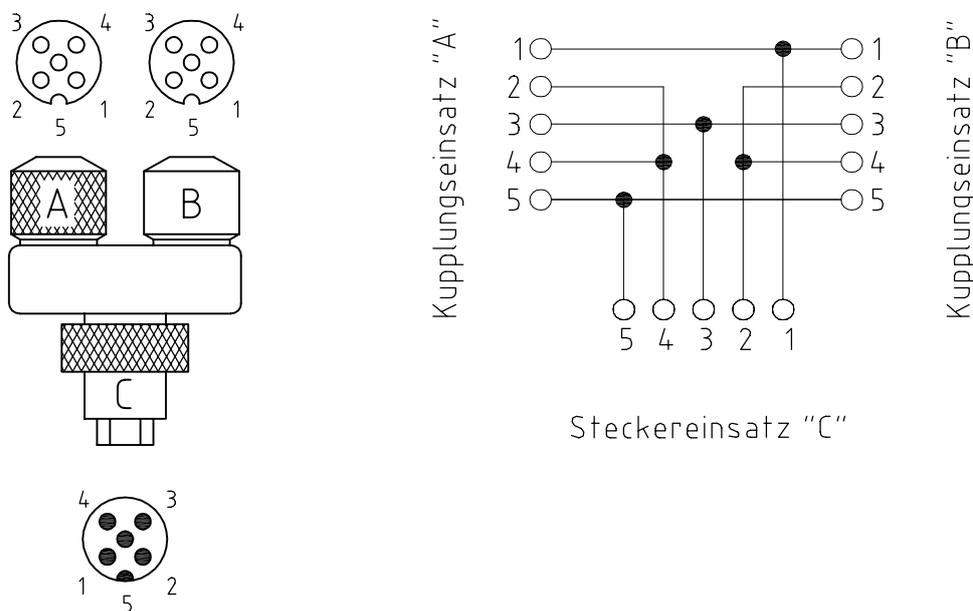
**Hinweise:**

- Die Anschlussstellen der Ventile müssen gekennzeichnet sein (Buchstaben oder Ziffern).
- Die pneumatischen und elektropneumatischen Bauteile müssen mit Steckverschraubungen und Geräuschdämpfern bestückt bereitgestellt werden.
- Für die Bauteile müssen geeignete Befestigungselemente (Schrauben, Muttern ...) bereitgestellt werden.

### III Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Signalsäulenleuchte (Signalanzeige oder betriebsüblich) 24 V DC (3-fach, rot, grün, weiß), inkl. Steckverbinder passend zu Pos.-Nr. 5
2. 1 Kapazitiver Näherungsschalter, 3-Leiter-Anschluss, 1 NO, PNP-Ausgang, Betriebsspannung: 24 V DC, Metallgehäuse mit Gewinde M12 × 1, nutzbare Gewindelänge mind. 30 mm, mit 2 Befestigungsmuttern, bündig einbaubar, Bemessungsschaltabstand: 4 mm, mit ca. 1,5 m langer vorkonfektionierter Anschlussleitung, inkl. Steckverbinder passend zu Pos.-Nr. 5
3. 1 Induktiver Näherungsschalter, 3-Leiter-Anschluss, 1 NO, PNP-Ausgang, Betriebsspannung: 24 V DC, Metallgehäuse mit Gewinde M12 × 1, nutzbare Gewindelänge mind. 30 mm, mit 2 Befestigungsmuttern, bündig einbaubar, Bemessungsschaltabstand: 4 mm, mit ca. 1,5 m langer vorkonfektionierter Anschlussleitung inkl. Steckverbinder passend zu Pos.-Nr. 5
4. 1 Auswertegerät für Lichtleiter/Lichtleitersensor, Distanz mind. 0–50 mm, Betriebsspannung: 24 V DC, PNP-Ausgang, Schaltzustandsanzeige, Anschlussleitung inkl. Steckverbinder passend zu Pos.-Nr. 5 (inkl. Lichtleiter, Einwegfunktion, gerade M4, Länge ca. 50 cm)
5. 2 Aktor-/Sensor-Verteilersystem mit M12 (oder betriebsüblich) E/A Steckplätze 4-pol. + PE mit Stammkabel, 8-fach, 2 Signale pro Buchse
6. 10 T-Verteiler mit zwei M12-Kupplungen (oder betriebsüblich) passend zu Pos.-Nr. 5

#### Mögliche Verschaltung der T-Verteiler



### IV Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 SPS-System (betriebsüblich) mit Programmiermöglichkeit, das mindestens folgende Leistungsmerkmale aufweist:
  - Spannungs-/Stromversorgung 24 V DC/4 A (siehe auch Seite 8 V/2)
  - 24 Eingänge
  - 24 Ausgänge
  - Speichermedium zum Aufspielen eines alternativen Steuerungsprogramms

**Hinweis: Der Einbau der SPS kann im Schaltschrank (intern) oder extern, z. B. über zusätzliche Steckverbinder, erfolgen.**

**V Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Schaltschrank (empfohlen) mit (B × H × T) 600 mm × 800 mm × mind. 250 mm, ggf. mit zusätzlicher Hilfskonstruktion gegen Umkippen gesichert
2. 1 Netzteil 24 V DC, 4 A, oder alternative Spannungsversorgung über integriertes Netzteil der SPS
3. 1 Tragschiene nach DIN EN 50022 (Hutprofilschiene), passend zu Pos.-Nr. 6, Länge ca. 2 m
4. 6 Endwinkel, passend zu Pos.-Nr. 6
5. 6 Abschlussplatte, passend zu Pos.-Nr. 6 (z. B. 4 × grau, 2 × blau)
6. 90 Reihenklemme 2,5 mm<sup>2</sup>, passend zu Pos.-Nr. 3 (z. B. grau)
7. 5 Reihenklemme 2,5 mm<sup>2</sup>, passend zu Pos.-Nr. 3, blau
8. 6 PE-Reihenklemme 2,5 mm<sup>2</sup>, passend zu Pos.-Nr. 3
9. 3 PE-Reihenklemme 6,0 mm<sup>2</sup>, passend zu Pos.-Nr. 3
10. X Bezeichnungsschild, passend zu Pos.-Nr. 6
11. X Verbindungsbrücke, passend zu Pos.-Nr. 6
12. 1 NOT-AUS-Schaltgerät (Sicherheitsrelais), 24 V DC, zweikanaliger Betrieb mit Erd-, Kurz- und Querschlusserkennung im Eingangskreis, überwachter Start, Rückführkreis zur Überwachung externer Schütze (mind. 2 × NO)
13. 1 Lasttrennschalter, 3-polig, ca. 25 A, für Einbau (Anbau), IP 40
14. 3 Schütz mit Löschglied 4 kW, 24 V DC; 3 H + 2 NC, 2 NO
15. 1 Motorschutzschalter 3 × 0,11–0,16 A (mit Hilfskontakt, 1 NC, 1 NO)
16. 1 Leitungsschutzschalter B 10 A, 1-polig
17. 1 Leitungsschutzschalter B 6 A, 1-polig
18. 1 Leitungsschutzschalter C 4 A, 1-polig
19. 1 Fehlerstromschutzschalter (RCD), 16 A/10 mA, 2-polig, Typ A
20. 1 CEE-Drehstromstecker, 5-polig, 400 V, 16 A, 6 h, für Einbau/Anbau
21. 1 Schutzkontaktsteckdose für Hutschiene montage, 230 V, 16 A
22. 2 Anbaugehäuse für 40-poligen Buchseneinsatz
23. 2 Buchseneinsatz, 40-polig (\*Crimp-, Schraub- oder schraubloser Einsatz)  
\*Bei den Crimpkontakten sind die benötigten Querschnitte zu beachten
24. 2 Tüllengehäuse für 40-poligen Stifteinsatz + PE, 1 × mit Mehrfachverschraubung angepasst an Aktor-/Sensor-Verteilersystem, passend zu Seite 7 III/5
25. 2 Stifteinsatz 40-polig (\*Crimp-, Schraub- oder schraubloser Einsatz)  
\*Bei den Crimpkontakten sind die benötigten Querschnitte zu beachten
26. 1 CEE-Drehstromsteckdose, 4-polig, 400 V, 16 A, 6 h für Einbau/Anbau
27. 4 m Verdrahtungskanal, geschlitzt, mindestens ca. 45 × 65 mm
28. 95 m Kunststoffaderleitung H05V-K 0,5 mm<sup>2</sup>, dunkelblau oder betriebsüblich (Steuerstromkreis 24 V)
29. 3,5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, hellblau oder betriebsüblich (Neutralleiter)
30. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, rot oder betriebsüblich (Spannung 230 V)
31. 5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, grün/gelb oder betriebsüblich (Schutzleiter)
32. 12 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, violett oder betriebsüblich (NOT-AUS-Schaltgerät)
33. 12 m Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm<sup>2</sup>, schwarz oder betriebsüblich (Hauptstromkreis)
34. 2 m Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm<sup>2</sup>, orange oder betriebsüblich (Einspeisung Lasttrennschalter)
35. 5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 6 mm<sup>2</sup>, grün/gelb oder betriebsüblich (Schutzleiter)
36. X Isolierte Aderendhülse
37. X Ringkabelschuh, isoliert
38. ca. 15 Kabelbinder, Länge ca. 100 mm
39. X Selbstklebeetikett zum Beschriften der Bauteile

**X = Anzahl richtet sich nach den verwendeten Bauteilen**

**Hinweis:**

**Der Grundaufbau des Schaltschranks erfolgt nach der Aufbauzeichnung auf Seite 25.**

**Die nicht montierten Bauteile sind lose bereitzustellen.**

## VI Bauteile und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Externe Anzeige- und Bedieneinheit als Gehäuse mit 18 Einbauplätzen
2. 1 Einbautaster NOT-AUS, 2-kanalig, 2 NC, rastend, passend zu Pos.-Nr. 1
3. 2 Einbauschafter (Knebelschafter rastend), 1 NO, 0–1, passend zu Pos.-Nr. 1
4. 1 Einbau-Leuchttaster mit Leuchtmittel, 1 NO, rot, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 1
5. 7 Einbau-Leuchttaster mit Leuchtmittel, 1 NO, weiß, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 1
6. 7 Einbau-Leuchtmelder mit Leuchtmittel, 6 × weiß, 1 × grün, 24 V, passend zu Pos.-Nr. 1
7. 10 Blindstopfen für Einbauplatz, passend zu Pos.-Nr. 1
8. 1 Flexible Steuerleitung, Länge ca. 3 m, z. B. 0,75 mm<sup>2</sup>, 40-polig + PE, zugentlastet eingeführt an der Anzeige- und Bedieneinheit

Es sind mehr Prüfungsmittel aufgeführt als in der Prüfungsvorbereitung erforderlich. Die Differenzmengen sind daher vom Prüfling am Prüfungstag in funktionsfähigem Zustand mitzubringen.

### Allgemein

Zusätzlich zu den aufgeführten Prüfungsmitteln aus der Standard-Materialbereitstellungsliste werden für die **Bereitstellung, Vorbereitung und Prüfungsdurchführung** folgende Prüfungsmittel benötigt:

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

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

1. 5 m Kunststoffschlauch, vorzugsweise: Innendurchmesser 2 mm, Außendurchmesser 4 mm; wahlweise: Innendurchmesser 4 mm, Außendurchmesser 6 mm
2. 1 Doppeltwirkender Zylinder, Kolbendurchmesser: 10 mm, Hub: 60 mm, Kolbenstange mit Gewinde und Kontermutter, wahlweise mit beidseitig einstellbarer Endlagendämpfung, mit Magnetring, auf Befestigungssockel montiert, mit Gelenkkopf/Gabelkopf
3. 2 Drosselrückschlagventil (Abluftdrosselung), einstell- und sicherbar, mit Befestigung an Zylinder oder auf Montageplatte, passend zu Pos.-Nr. 2
4. 2 Näherungsschalter, Betriebsspannung: 24 V DC, durch Magnetring betätigt, passend zu Pos.-Nr. 2, mit angeschlossener Anschlussleitung, 1 NO, 3-Leiter-Anschluss, inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
5. 1 Achsen-Modell nach den Skizzen unter Beachtung der zusätzlichen Angaben gefertigt
6. 2 Schütz mit Löschglied 4 kW, 24 V DC; 3 H + 2 NC, 2 NO
7. 1 Getriebemotor mit lösbarer Kupplung, angepasst auf Spindelantrieb des Achsen-Modells: 400 V, 25 W, 50 Hz, 0,12 A, ca. 1 300 min<sup>-1</sup>, Getriebe 1 : 9, mit Anschlussmaterial
8. 3 m H07RN-F 4G1,5 qmm, schwarz oder betriebsüblich, passend zu Pos.-Nr. 7
9. 1 CEE-Drehstromstecker, 4-polig, 400 V, 16 A, 6 h, für Anschluss der Pos.-Nr. 7
10. 3 Induktiver Näherungsschalter, 3-Leiter-Anschluss, 1 NO, PNP-Ausgang, Betriebsspannung: 24 V DC, Metallgehäuse mit Gewinde M12 × 1, nutzbare Gewindelänge mind. 30 mm, mit 2 Befestigungsmuttern, bündig einbaubar, Bemessungsschaltabstand: 4 mm, mit ca. 1,5 m langer vorkonfektionierter Anschlussleitung inkl. Steckverbinder passend zu Seite 7 III/5
11. 1 Leuchtmittel, 1 × rot, 24 V, passend zu Seite 9 VI/6
12. 1 Einbau-Leuchttaster mit Leuchtmittel, 1 NO, weiß, 24 V, passend zu Seite 9 VI/1
13. 1 Befestigungsmaterial für Ihre Baugruppe und pneumatische Komponenten auf der Montageplatte
14. 1 Sicherungssockel (-F0) D01, 3-polig mit passenden Schraubkappen
15. 3 Passhülseinsatz D01, 10 A, passend zu Pos.-Nr. 14
16. 3 Neozed Schmelzeinsatz D01, 10 A, passend zu Pos.-Nr. 14
17. 1 Verdrahtungsmaterial nach Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag
18. 1 Baugruppe nach den Skizzen unter Beachtung der zusätzlichen Angaben gefertigt
19. x Halbzeuge ohne Zuordnung nach Zeichnung (siehe Seite 23)

**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	min. 135 mm	DIN 862
2.	1 Flachwinkel	100 × 70 mm	
3.	1 Anschlagwinkel	100 × 70 mm	
4.	1 Haarwinkel	100 × 70 mm	
5.	1 Zweipoliger Spannungsprüfer	nach VDE 0413	

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

1.	1 Reißnadel						
2.	1 Körner						
3.	1 Schlosserhammer	ca. 300 g		DIN 1041			
4.	1 Gummi- oder Kunststoffhammer						
5.	1 Handbügelsäge für Metall	300 mm		DIN 6473			
6.	je 1 Flachstumpffeile	150-1	150-3	250-1	DIN 7261		
7.	je 1 Dreikantfeile	150-1	150-3		DIN 7261		
8.	je 1 Rundfeile	150-1	150-3		DIN 7261		
9.	je 1 Vierkantfeile	150-1	150-3		DIN 7261		
10.	je 1 Halbrundfeile	150-1	150-3		DIN 7261		
11.	je 1 Nadelfeile H3	flach, Dreikant, rund, Vierkant					
12.	1 Feilenbürste						
13.	1 Dreikantschaber						
14.	je 1 Splinttreiber	4	5 mm		DIN 6450		
15.	je 1 Winkelschraubendreher für Schrauben mit Innensechskant	SW	2,5	3	4	5 mm	ISO 2936
16.	je 1 Schraubendreher für Schlitzschrauben	A 0,5 × 3,0	A 0,8 × 4,0				DIN 5265
		A 1,0 × 5,5	A 1,2 × 6,5				DIN 5262
17.	je 1 Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben	Gr. 0	Gr. 1	Gr. 2			DIN 5262
18.	je 2 Parallel-Schraubzwingen	40 bis 100 mm Spannweite oder ähnlich					
19.	1 Seitenschneider						
20.	1 Kombizange						
21.	1 Telefonzange abgewinkelt						DIN 5745 B
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 Werkzeug zum fachgerechten Ablängen von Pneumatik-Kunststoffschläuchen						
27.	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					DIN 5254

**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)
- 1 Klebeetiketten mit (wasserfestem) Beschriftungsstift

#### 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 DIN 862
6. je 1 Grenzlehrdorn H7 4 5
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.) falls in Pos.-Nr. 8 nicht enthalten
9. 1 RCD-Testgerät VDE 0413
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  
DIN 3110
4. 1 Satz Gewindebohrer (mit Windeisen) M3 M4 M5 M6 M12×1  
oder Maschinengewindebohrer
5. je 1 Zentrierbohrer A1,6 A2,5 DIN 333
6. je 1 Spiralbohrer Ø 2,5 3,3 3,8 4,2 4,5 4,8 5,0  
5,5 5,8 6,0 6,6 8,0 10,5 11,0 12,1 12,5
7. je 1 Flachsenker 6,5×3,4 8×4,5 10×5,5 DIN 373
8. je 1 Kegelsenker 90° 1–5 5–10 10–15 DIN 335
9. je 1 Maschinenreibahle H7 4 5 DIN 212
10. 1 Montagewerkzeug für Bedien- und Anzeigeelemente
11. 1 Handreibahle H7 4 5

#### VI Nur im Prüfungsbetrieb ist 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 entsprechende Pneumatikschläuche, Kupplungsdosen und Stecker
3. 1 Drehstromsteckdose für elektrotechnische Arbeiten (Rechtsdrehfeld), 16-A-CEE-Steckdose 3P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h (geschützt durch RCD, 30 mA)

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

1. Formelsammlungen
2. Tabellenbücher
3. Zeichenwerkzeuge
4. Wörterbücher Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch
5. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
6. Persönliche Schutzausrüstung
7. 1 Verlängerungsleitung zum Anschluss des Schaltschranks, 3P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h
8. 1 DIN-A4-Schnellhefter für Ihre Unterlagen

#### IX Programmiergerät, das für 1 bis 3 Prüflinge bereitgestellt werden muss:

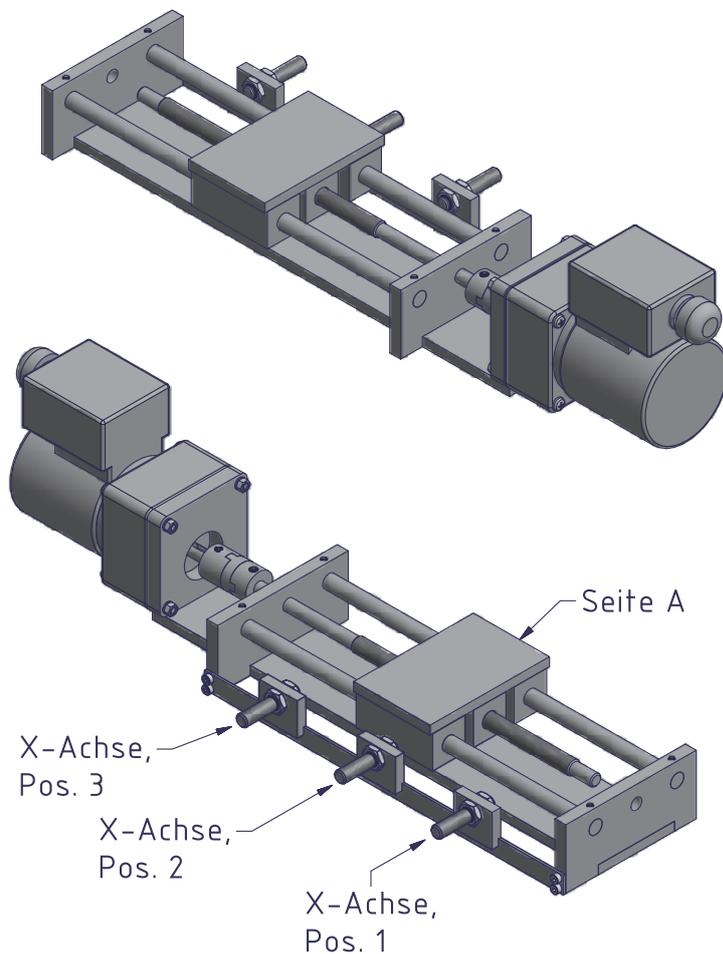
1. Programmiergerät, passend zum verwendeten SPS-System

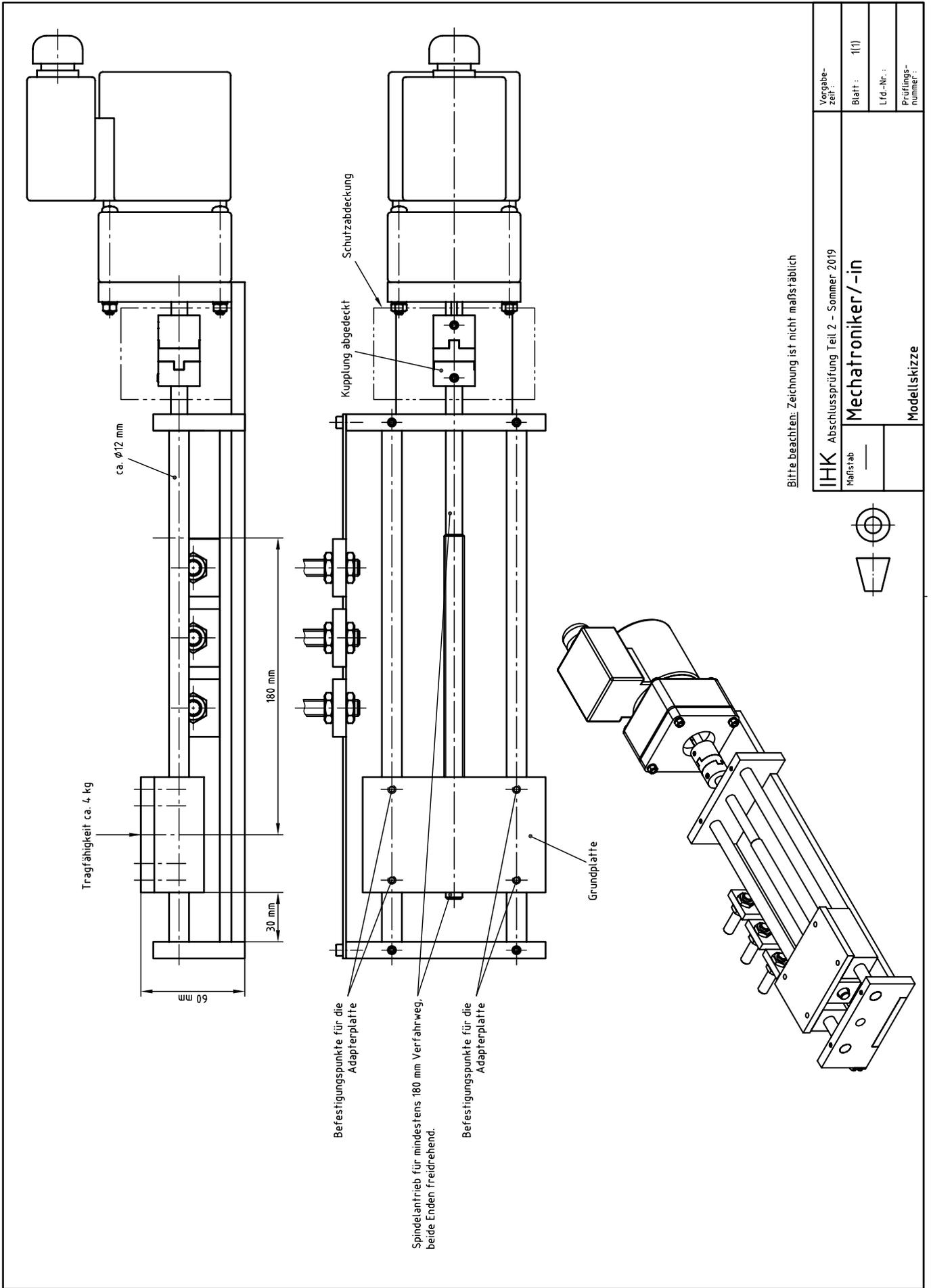
Das abgebildete Achsenmodell (beispielhaft) ist nach den folgenden Darstellungen und zusätzlichen Angaben von Ihnen zu beschaffen und herzustellen.

Das Achsenmodell muss nach geltenden Normen aufgebaut sein. Auf eine Begrenzung der Klemm- und Scherkräfte ist zu achten.

**Beachten Sie insbesondere:**

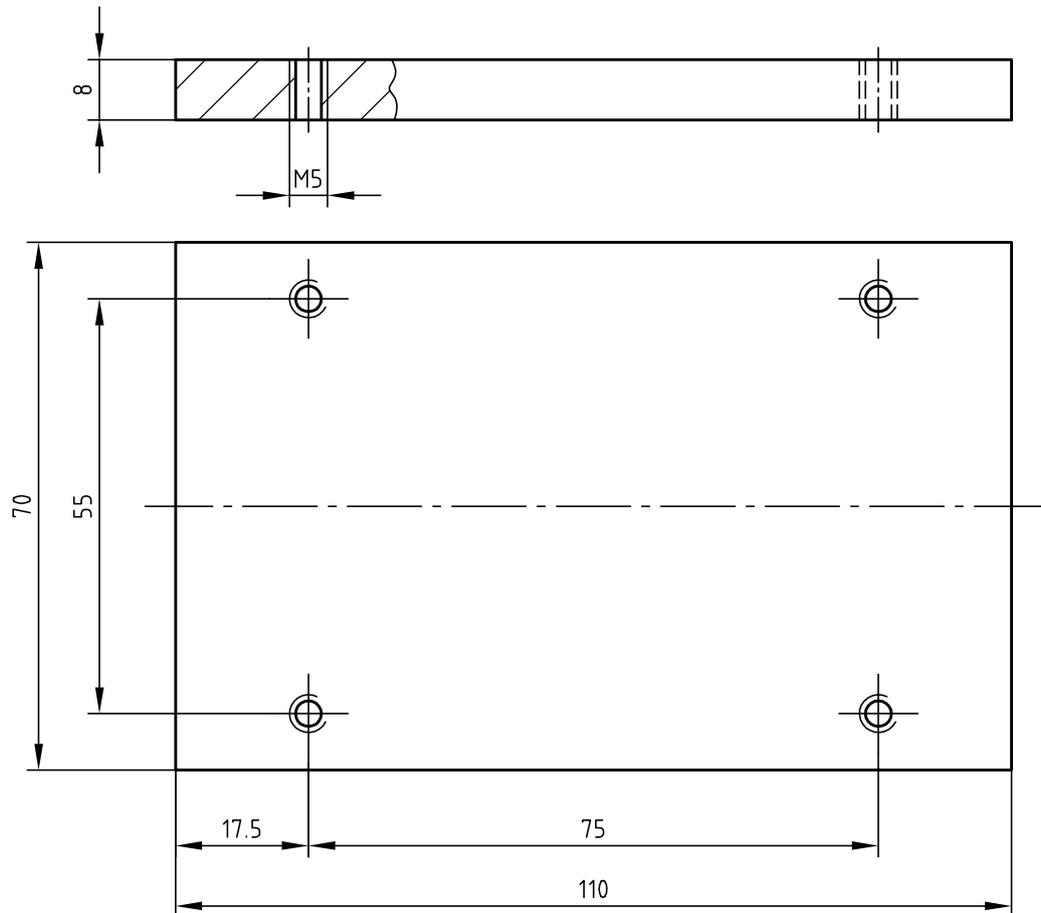
- Arbeitshöhe des Schlittens 60 mm
- Tragfähigkeit des Schlittens mind. 4 kg
- Verfahrweg mind. 180 mm
- Beidseitiger Freilauf des Schlittens von mind. 30 mm
- Kupplung abgedeckt
- Position der Sensorhalter zur Erfassung der Schlittenposition muss variabel sein
- Der Antrieb erfolgt durch den Getriebemotor nach Seite 9 I/10
- Die Befestigung soll auf der Montageplatte nach Seite 6 I/1 erfolgen
- **Die Grundstellung ist: Position 1**





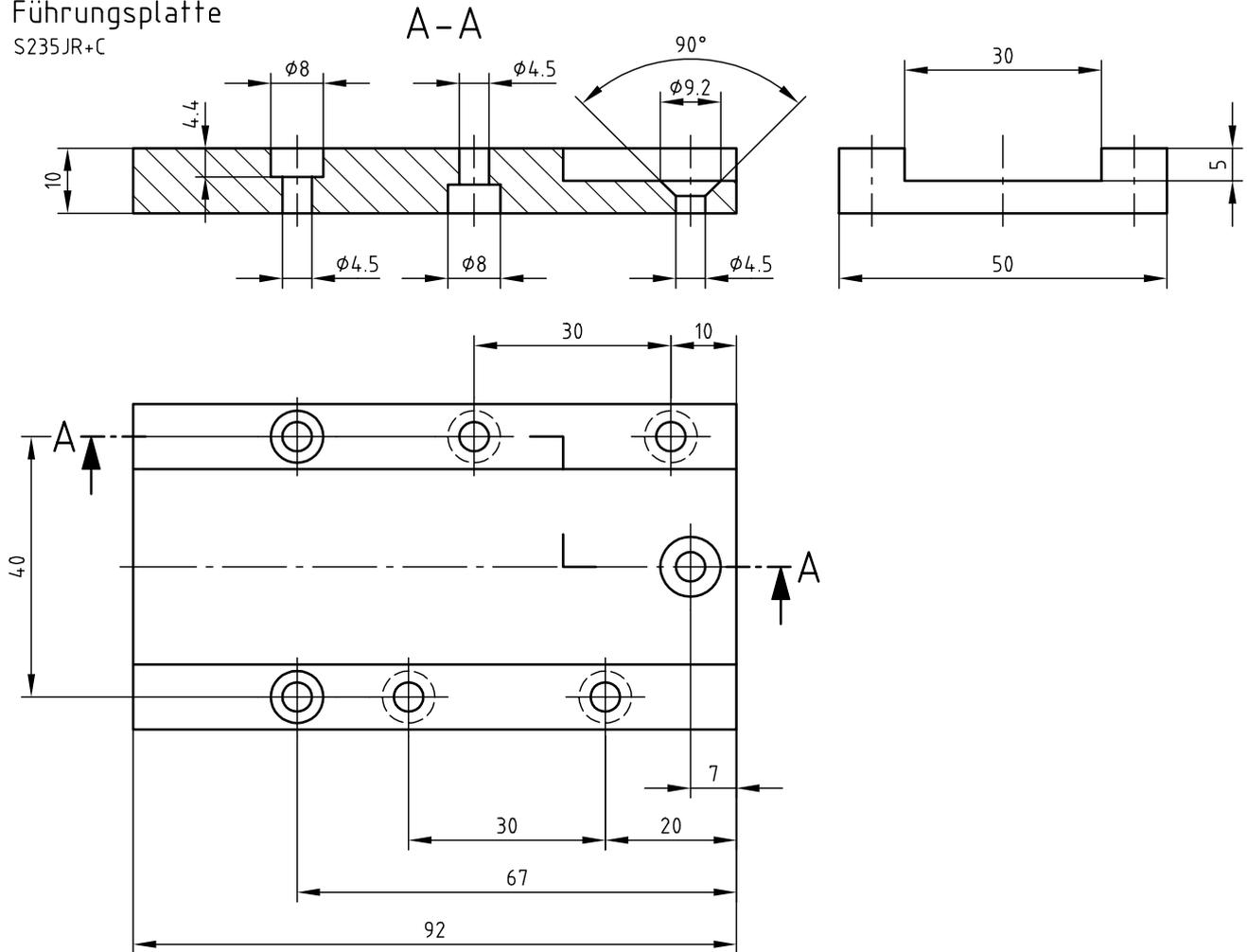
# Grundplatte

z. B. aus Flachstahl, S235JRC+C

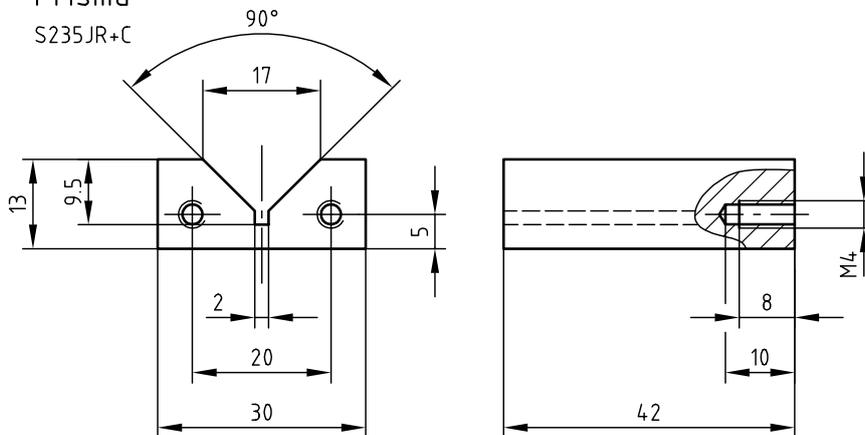


Die abgebildeten Halbzeuge sind nach den folgenden Darstellungen und zusätzlichen Angaben von Ihnen zu beschaffen und herzustellen.

Führungsplatte  
S235JR+C

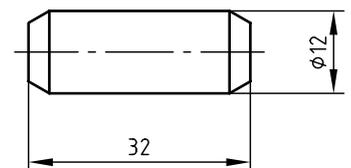


Prisma  
S235JR+C



Bolzen

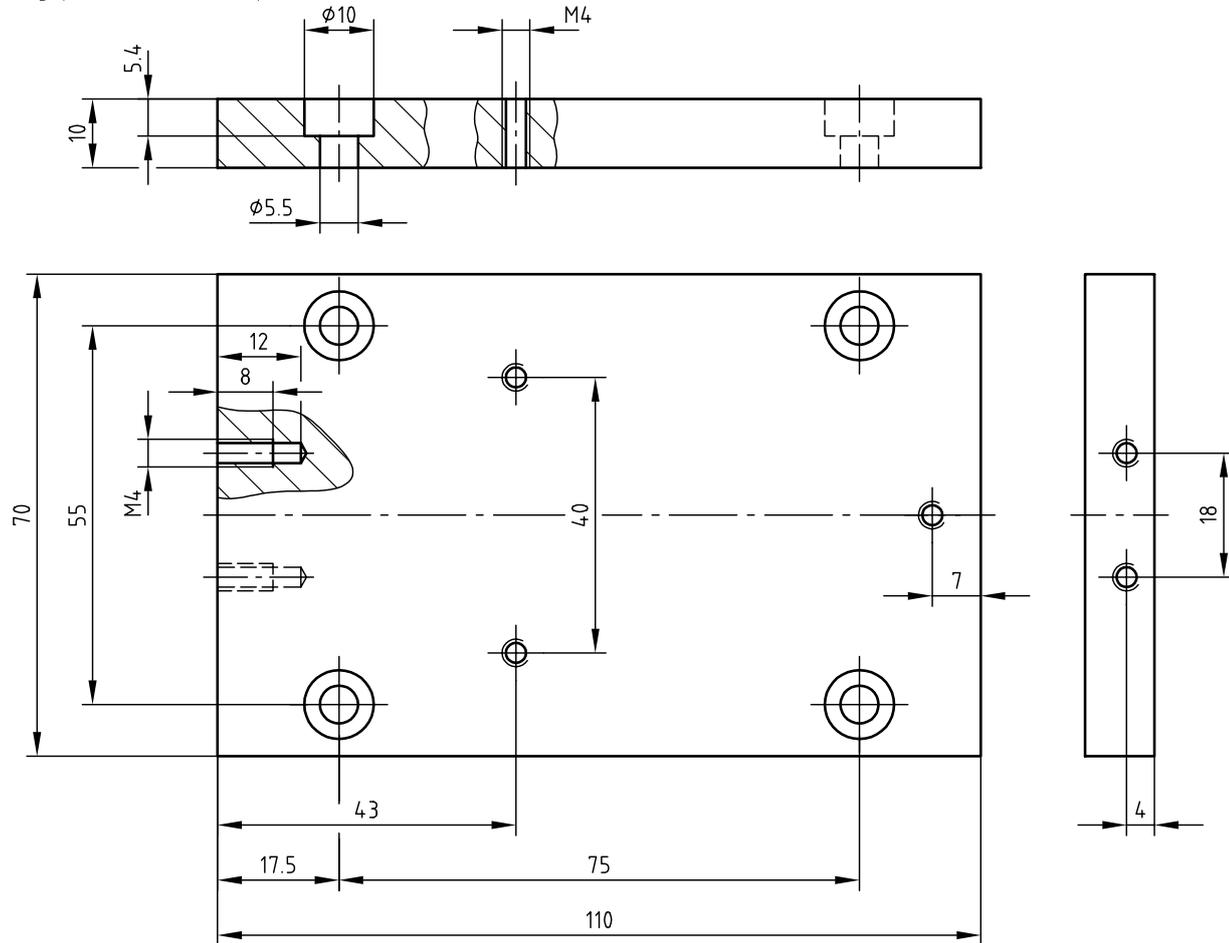
3 Stück, DIN EN 2234, St



## Adapterplatte

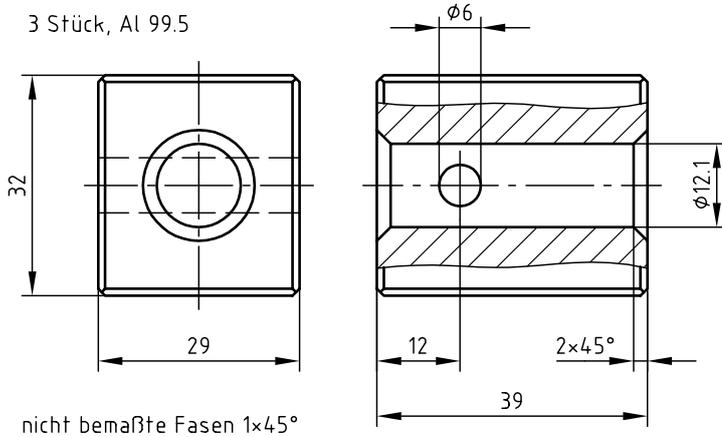
S235JR+C

(angepasst an die Grundplatte)



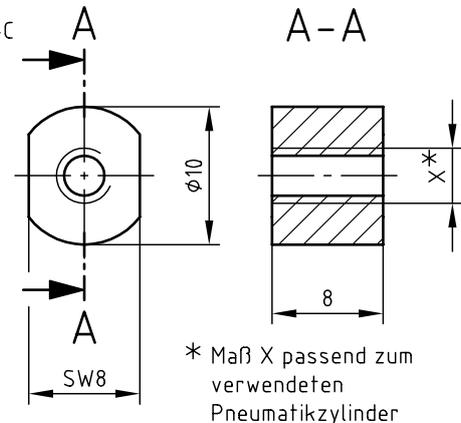
## Quader

3 Stück, Al 99.5



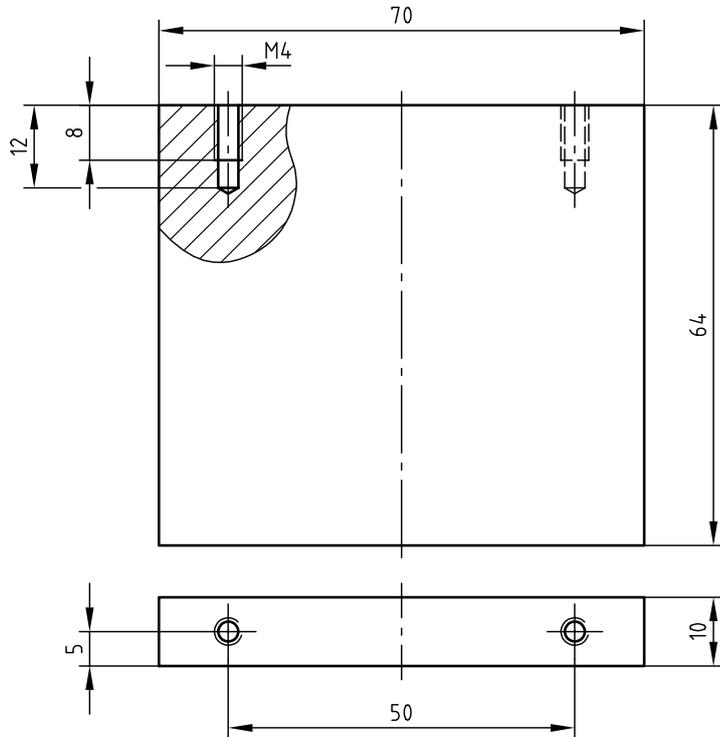
## Dorn

11SMn30+C



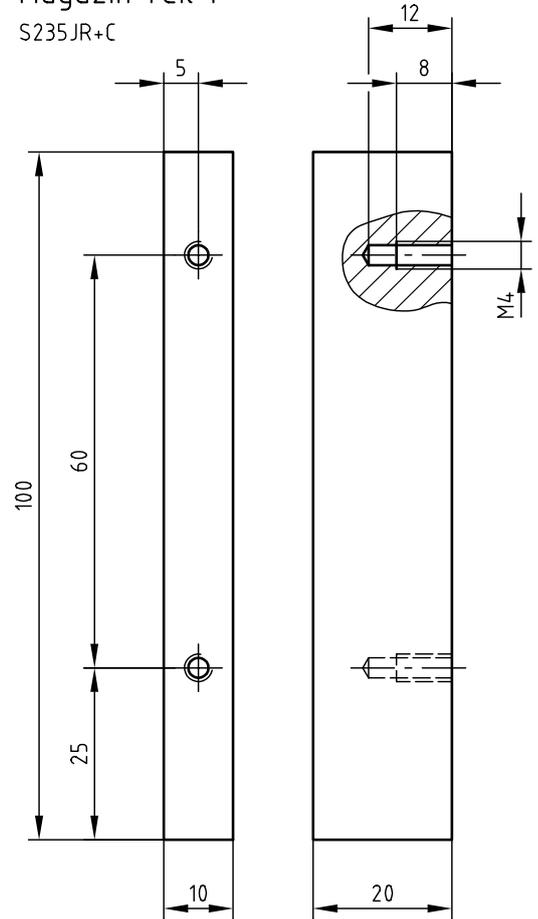
\* Maß X passend zum verwendeten Pneumatikzylinder

Tischbein  
2 Stück, S235JR+C



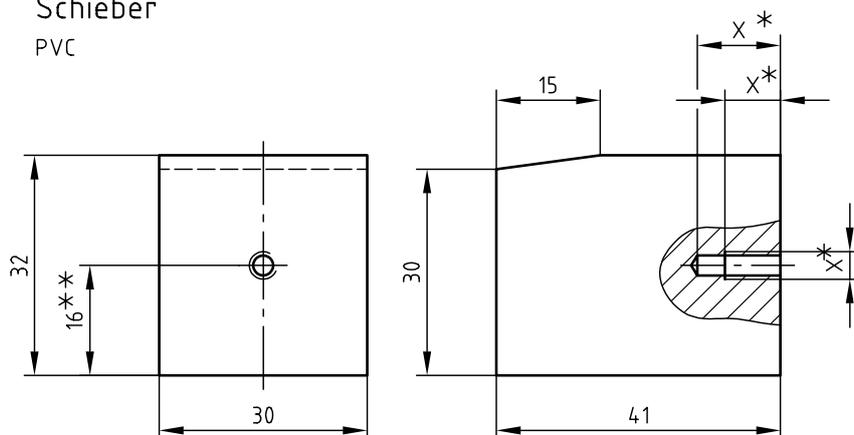
Magazin Teil 1

S235JR+C



Schieber

PVC

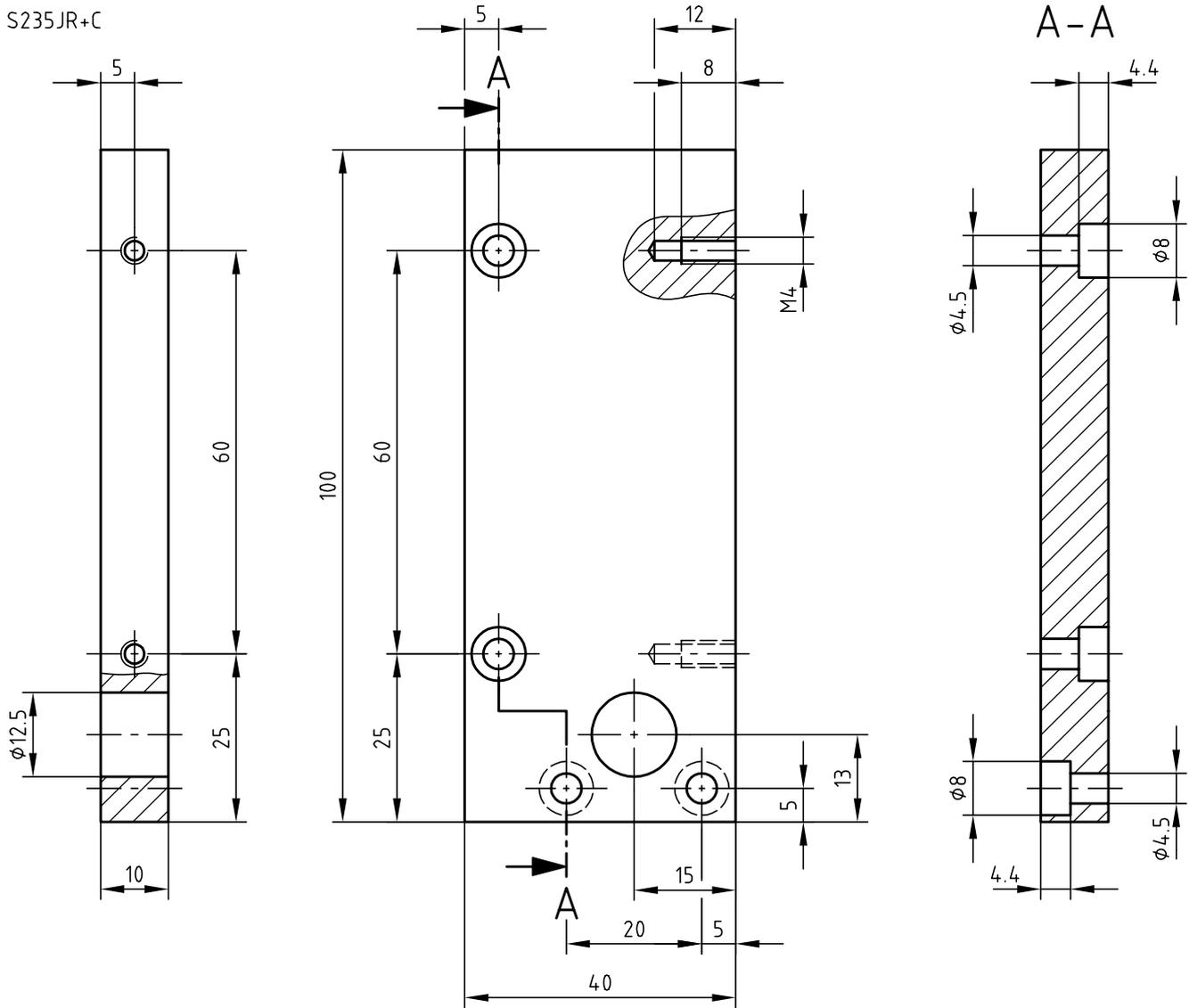


\* Maß X passend zum verwendeten Pneumatikzylinder

\*\* Maß abhängig von dem verwendeten Befestigungssockel des Pneumatikzylinders

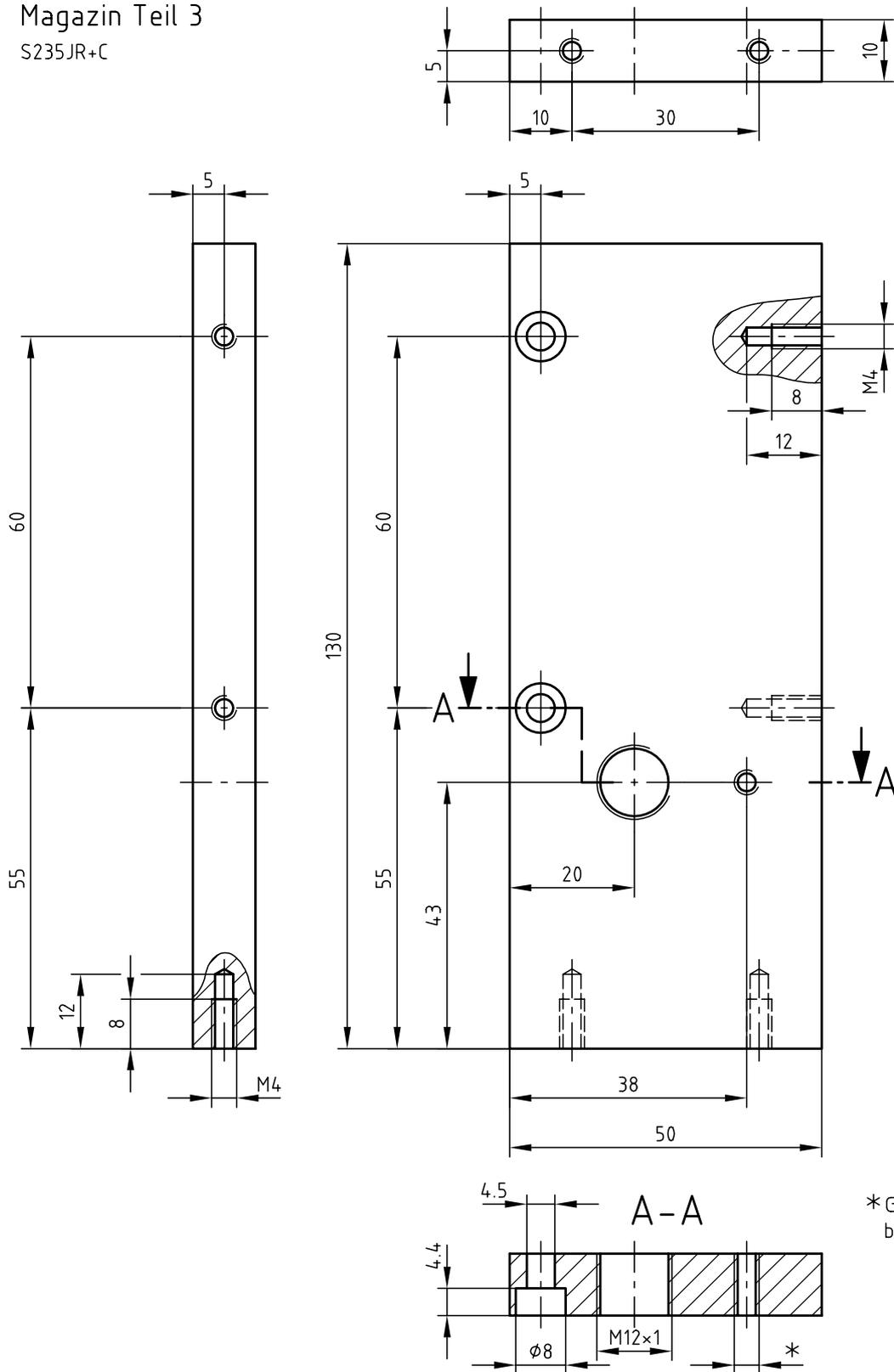
## Magazin Teil 2

S235JR+C



Magazin Teil 3

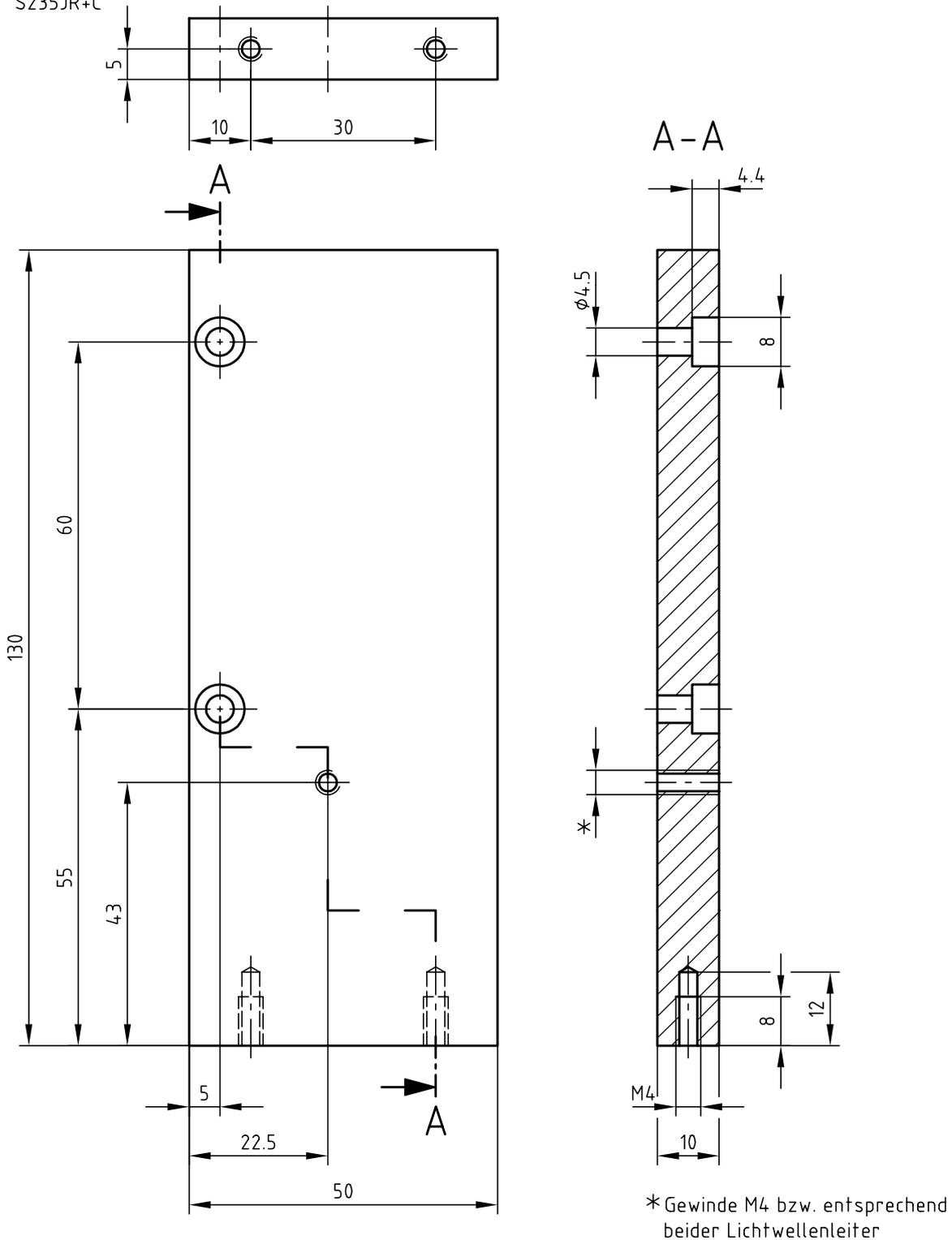
S235JR+C

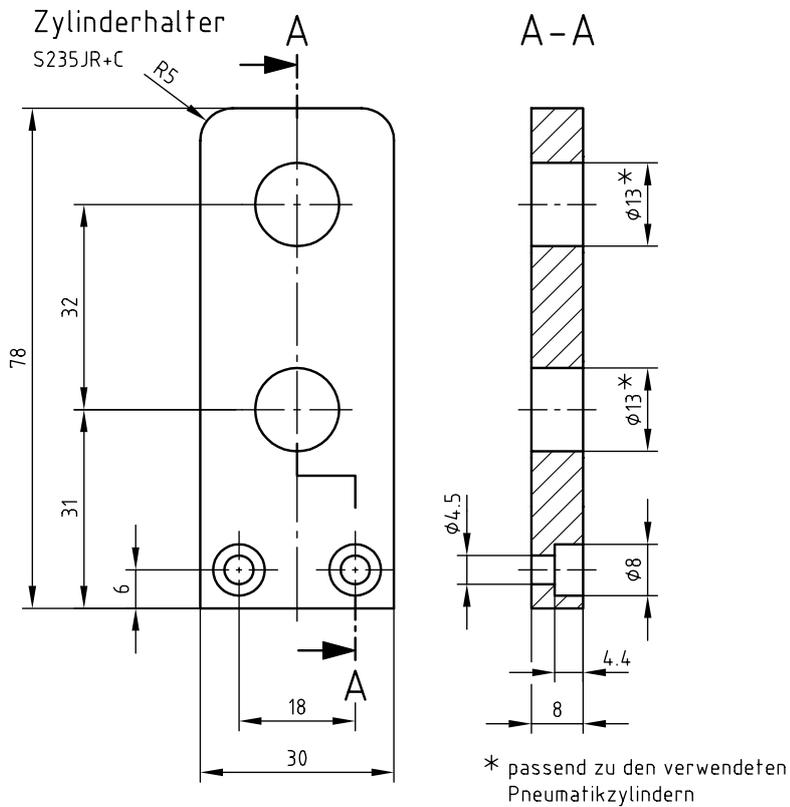


\* Gewinde M4 bzw. entsprechend beider Lichtwellenleiter

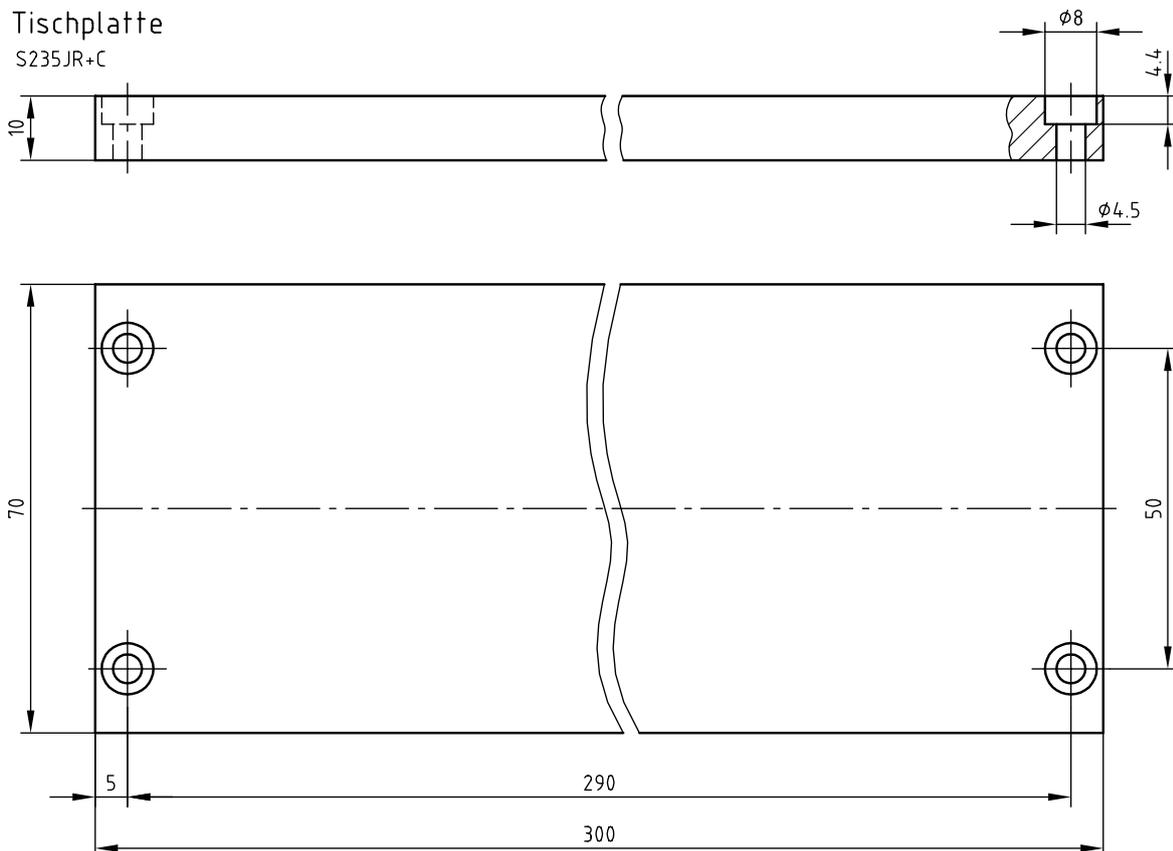
## Magazin Teil 4

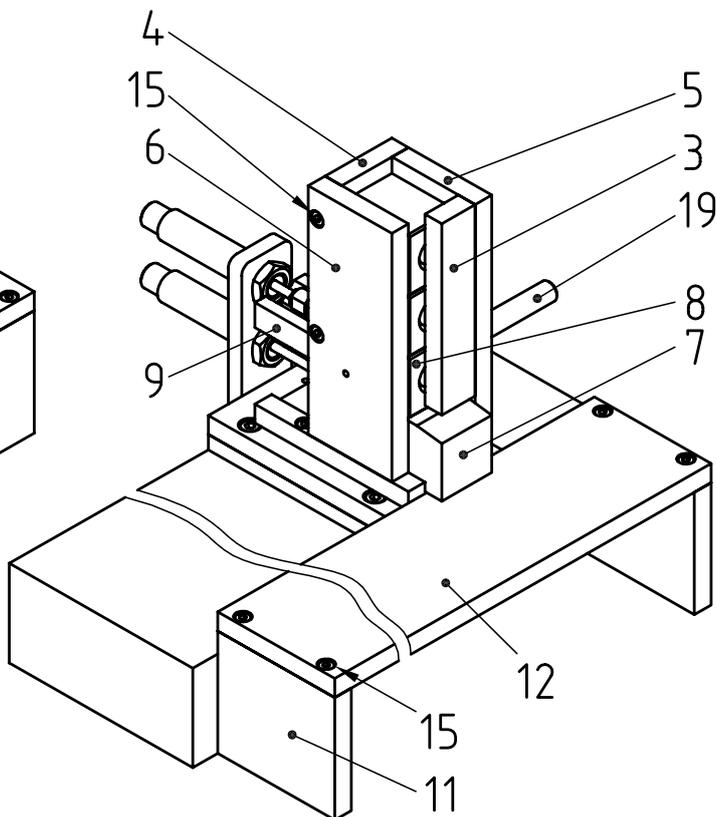
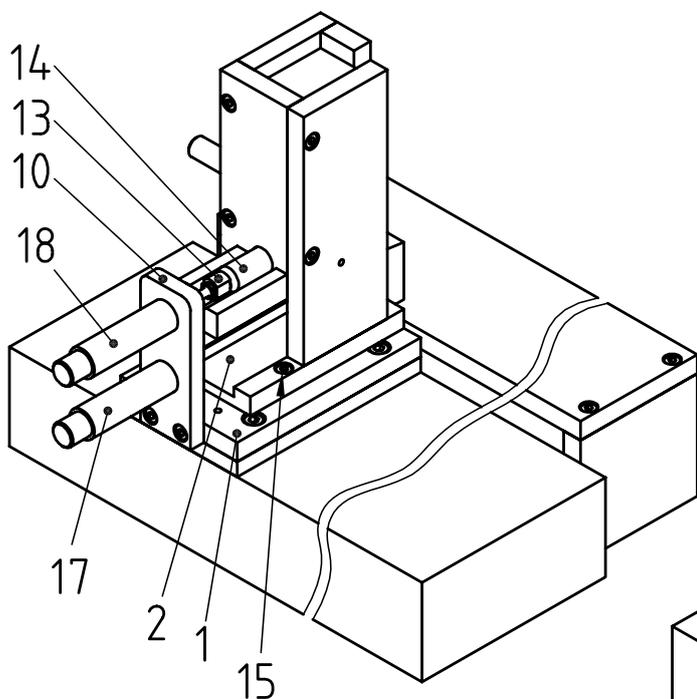
S235JR+C





Tischplatte  
S235JR+C





**Hinweis:**

- Schieber (Pos.-Nr. 7) gleitend eingepasst
- Senkschraube (Pos.-Nr. 16, zur Verbindung von Führungs- und Adapterplatte) nicht dargestellt
- Der Tisch muss auf der Montageplatte befestigt sein

19	1	Näherungsschalter (kapazitiv)			
18	1	Pneumatischer Zylinder (Ø10, Hub 40)			
17	1	Pneumatischer Zylinder (Ø10, Hub 60)			
16	1	Senkschraube M4 x 12	ISO 10642	8.8	
15	20	Zylinderschraube M4 x 12	ISO 4762	8.8	
14	3	Bolzen 12 x 32	DIN EN 2234	St	
13	1	Dorn		11SMn30+C	Rd 10 x 8 EN 10278
12	1	Tischplatte		S235JR+C	Fl 70 x 10 x 300 EN 10278
11	2	Tischbein		S235JR+C	Fl 70 x 10 x 64 EN 10278
10	1	Zylinderhalter		S235JR+C	Fl 30 x 8 x 78 EN 10278
9	1	Prisma		S235JR+C	Fl 30 x 13 x 42 EN 10278
8	3	Quader		Al 99.5	29 x 32 x 39
7	1	Schieber		PVC	30 x 32 x 41
6	1	Magazin Teil 4		S235JR+C	Fl 50 x 10 x 130 EN 10278
5	1	Magazin Teil 3		S235JR+C	Fl 50 x 10 x 130 EN 10278
4	1	Magazin Teil 2		S235JR+C	Fl 40 x 10 x 100 EN 10278
3	1	Magazin Teil 1		S235JR+C	Fl 20 x 10 x 100 EN 10278
2	1	Führungsplatte		S235JR+C	Fl 50 x 10 x 92 EN 10278
1	1	Adapterplatte		S235JR+C	Fl 70 x 10 x 110 EN 10278
Pos.-Nr.	Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Halbzeug (nach Materialbereitstellungsliste)

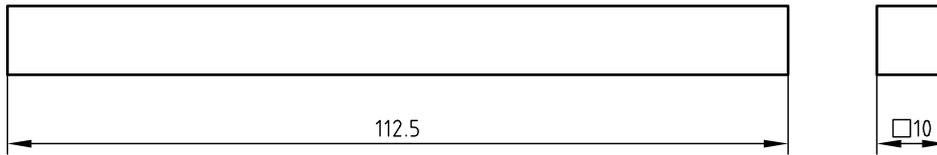
**Arbeitsaufgabe**  
**Halbzeuge ohne Zuordnung**

**Mechatroniker/-in**

Leiste 1, 1 Stück

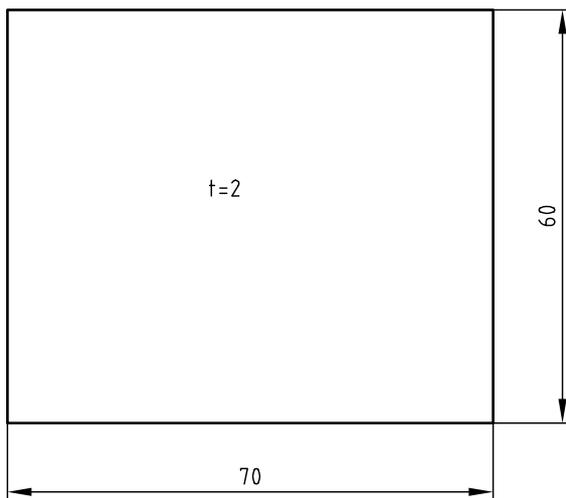
Leiste 2, 1 Stück

S235JRC+C



Alublech

Al 99.5



## 1 Allgemein

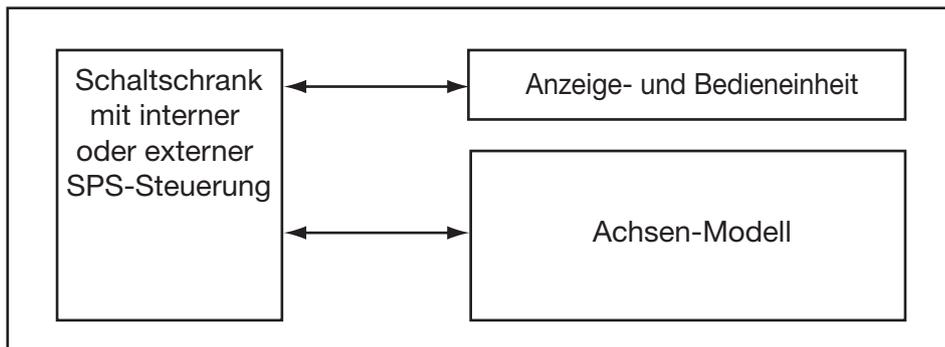
**Der Schaltschrank sowie die Anzeige- und Bedieneinheit werden nach den folgenden Unterlagen vorverdrahtet und später über Steckverbindungen an das Achsenmodell angeschlossen.**

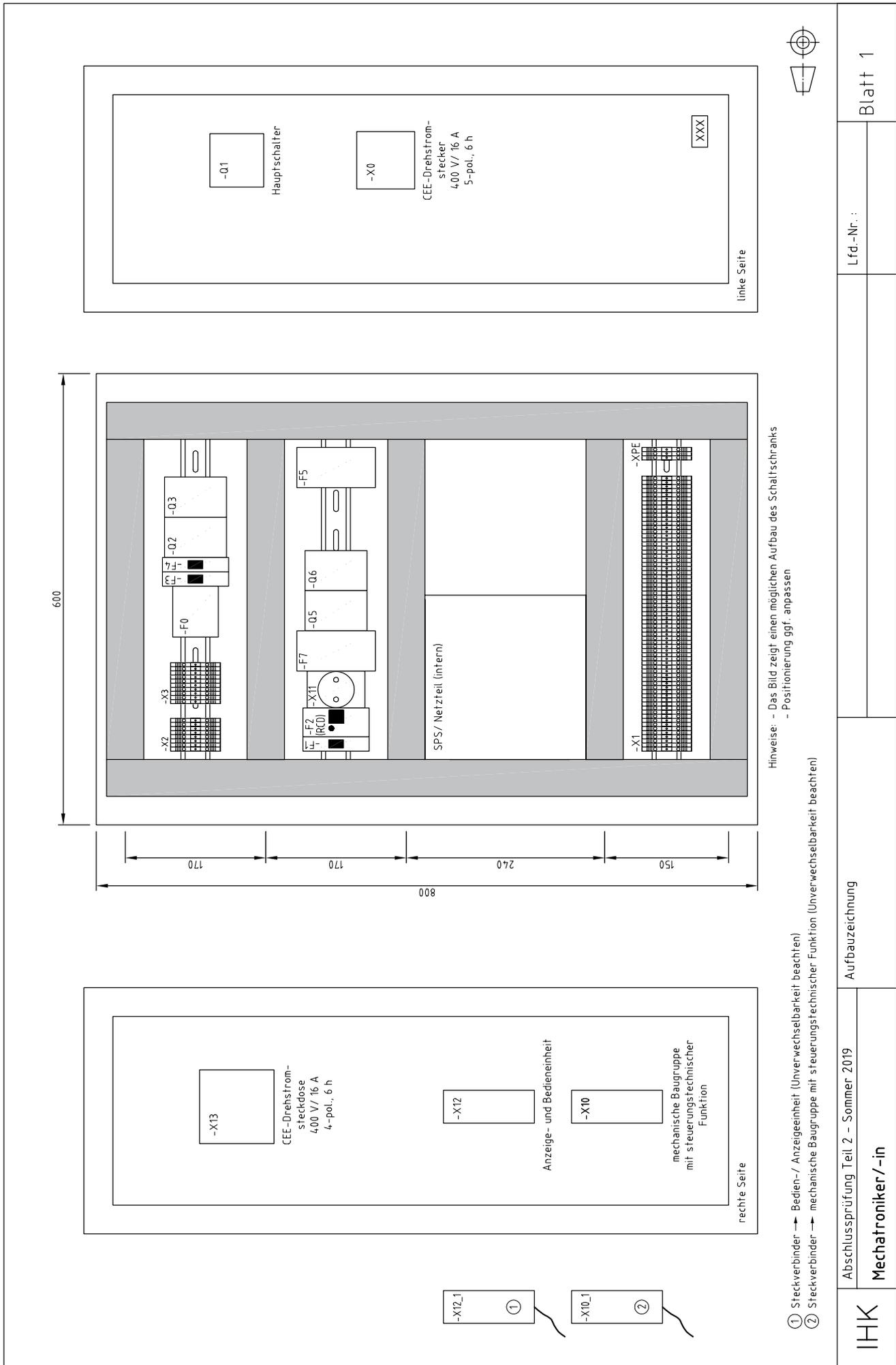
Die nachfolgende Seite zeigt einen möglichen Aufbau des Schaltschranks (ohne Darstellung der Verdrahtung). Bestücken Sie die Montageplatte des Schaltschranks entsprechend der Aufbauzeichnung. Je nach verwendeten Materialien/Komponenten ist die Positionierung dieser ggf. anzupassen.

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

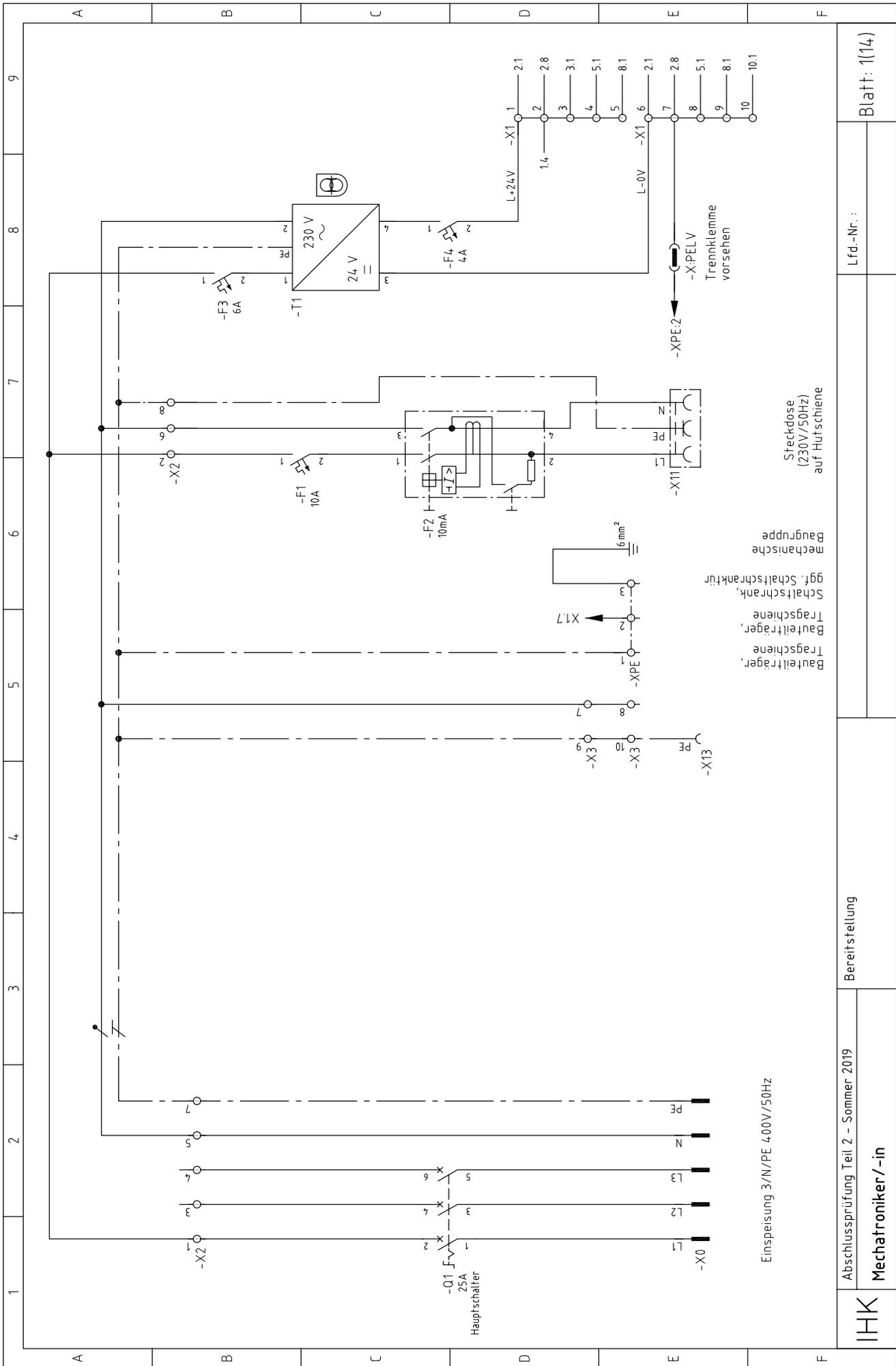
**Der Netzanschluss erfolgt mit einer Verlängerungsleitung nach Seite 11 VIII/7.**

**Das Bild zeigt den Zusammenhang der verschiedenen Komponenten.**

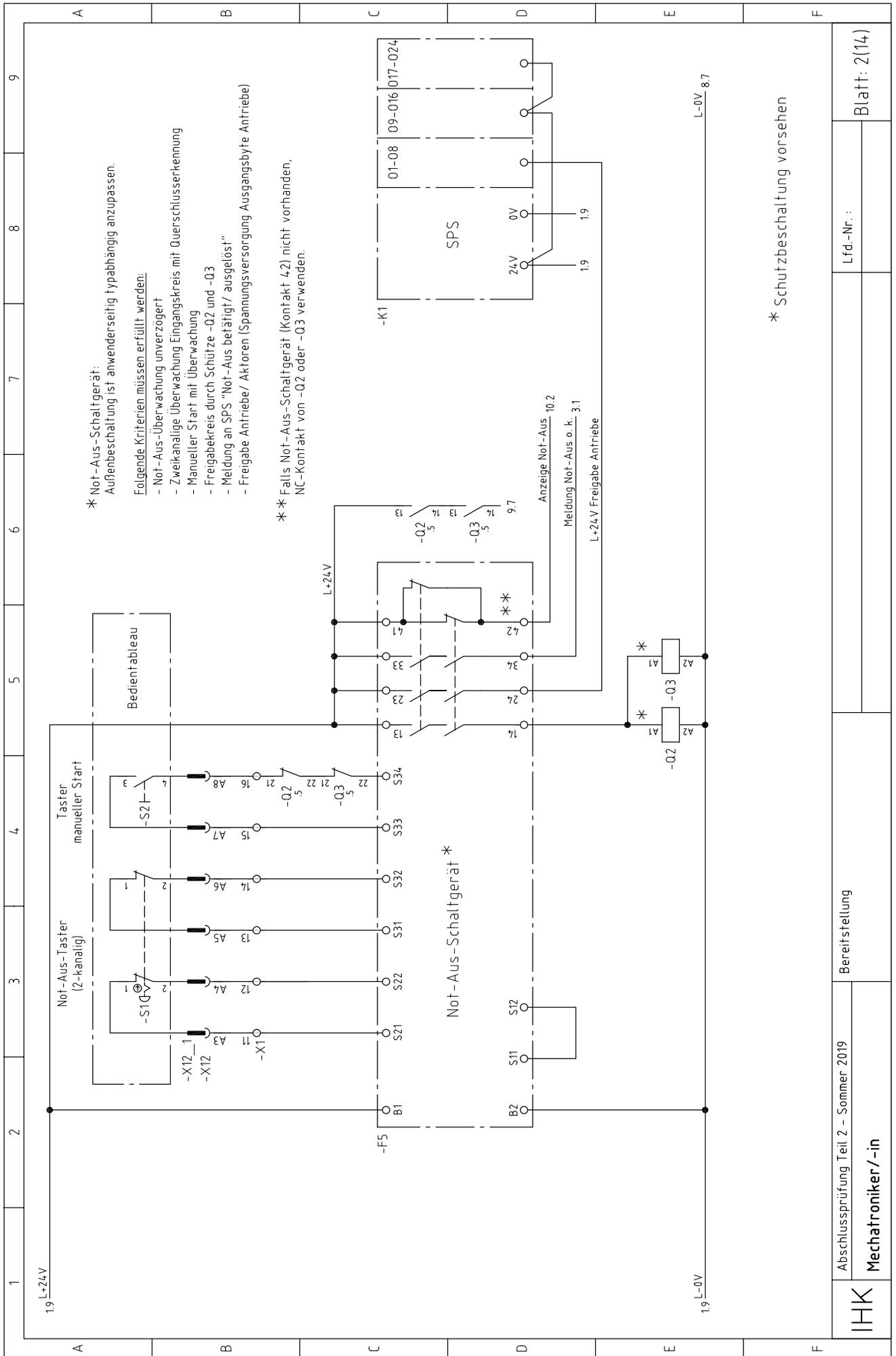




IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019		Aufbauzeichnung	Blatt 1
	Mechatroniker / -in			



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2019	Lfd.-Nr.:	Blatt: 1(14)
	<b>Mechatroniker/-in</b>		



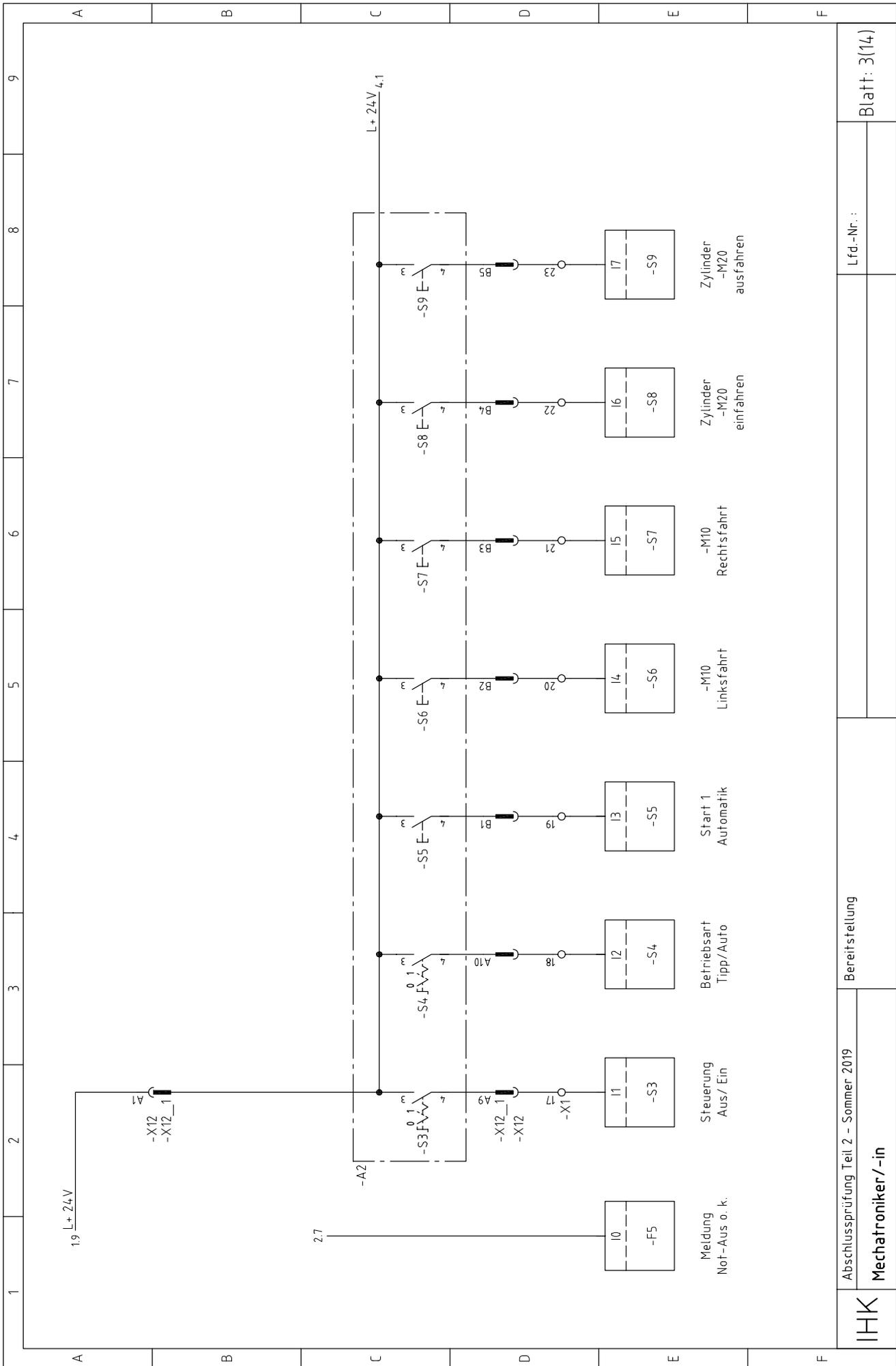
\* Not-Aus-Schaltgerät:  
Außenbeschaltung ist anwenderseitig typabhängig anzupassen.

- Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:
- Not-Aus-Überwachung unverzögert
  - Zweikanalige Überwachung Eingangskreis mit Querschlusserkennung
  - Manueller Start mit Überwachung
  - Freigabekreis durch Schütze -02 und -03
  - Meldung an SPS "Not-Aus betätigt/ ausgelöst"
  - Freigabe Antriebe/ Aktoren (Spannungsversorgung Ausgangsbyte Antriebe)

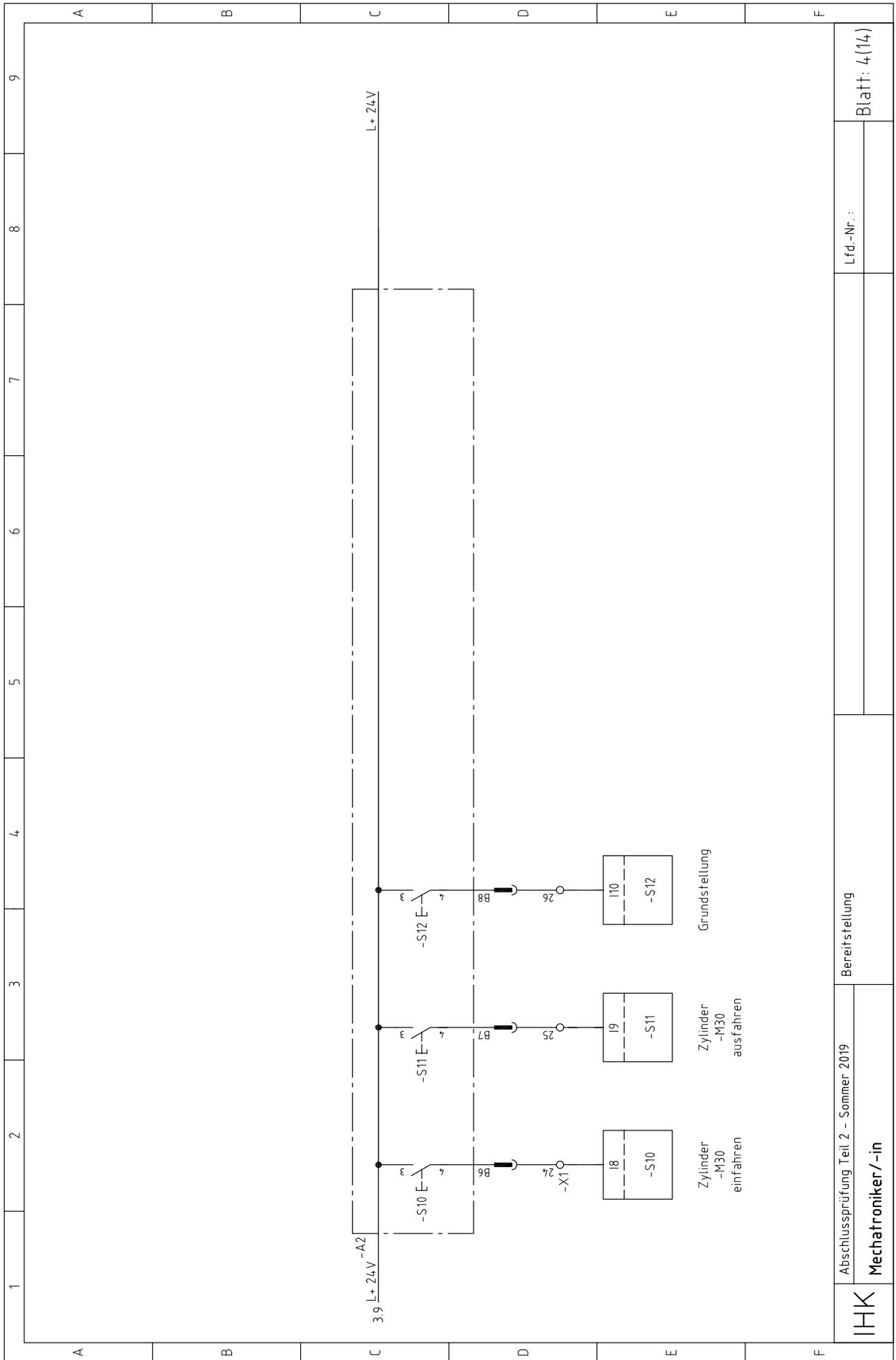
\*\* Falls Not-Aus-Schaltgerät (Kontakt 42) nicht vorhanden,  
NC-Kontakt von -02 oder -03 verwenden.

\* Schutzbeschaltung vorsehen

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019		Blatt: 2(14)
	Mechatroniker/-in		
Bereitstellung		Lfd.-Nr.:	



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2019		Lfd.-Nr.:	Blatt: 3(14)
	Mechatroniker/-in			



Blatt: 4(14)

Lfd.-Nr.:

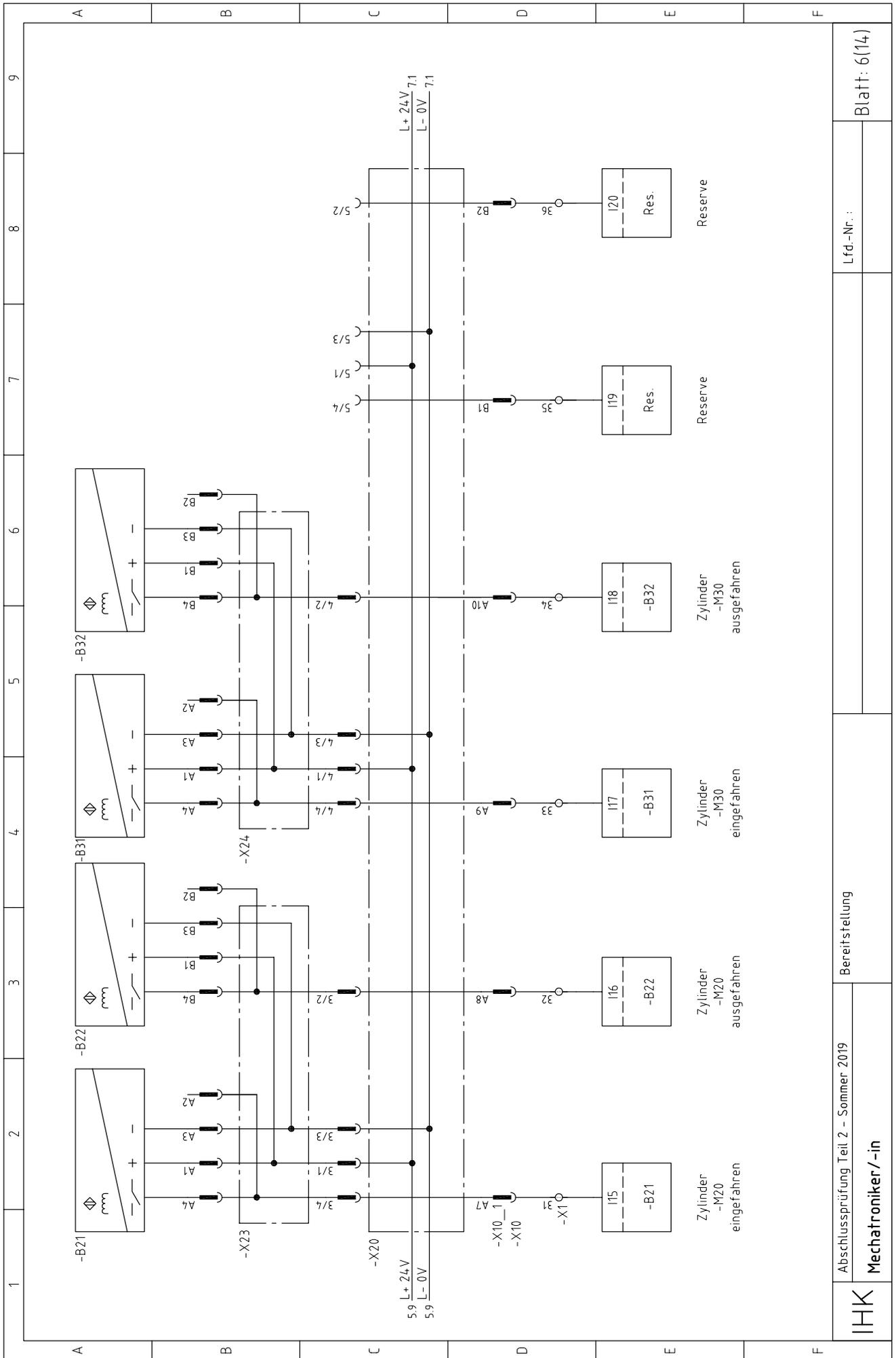
Bereitstellung

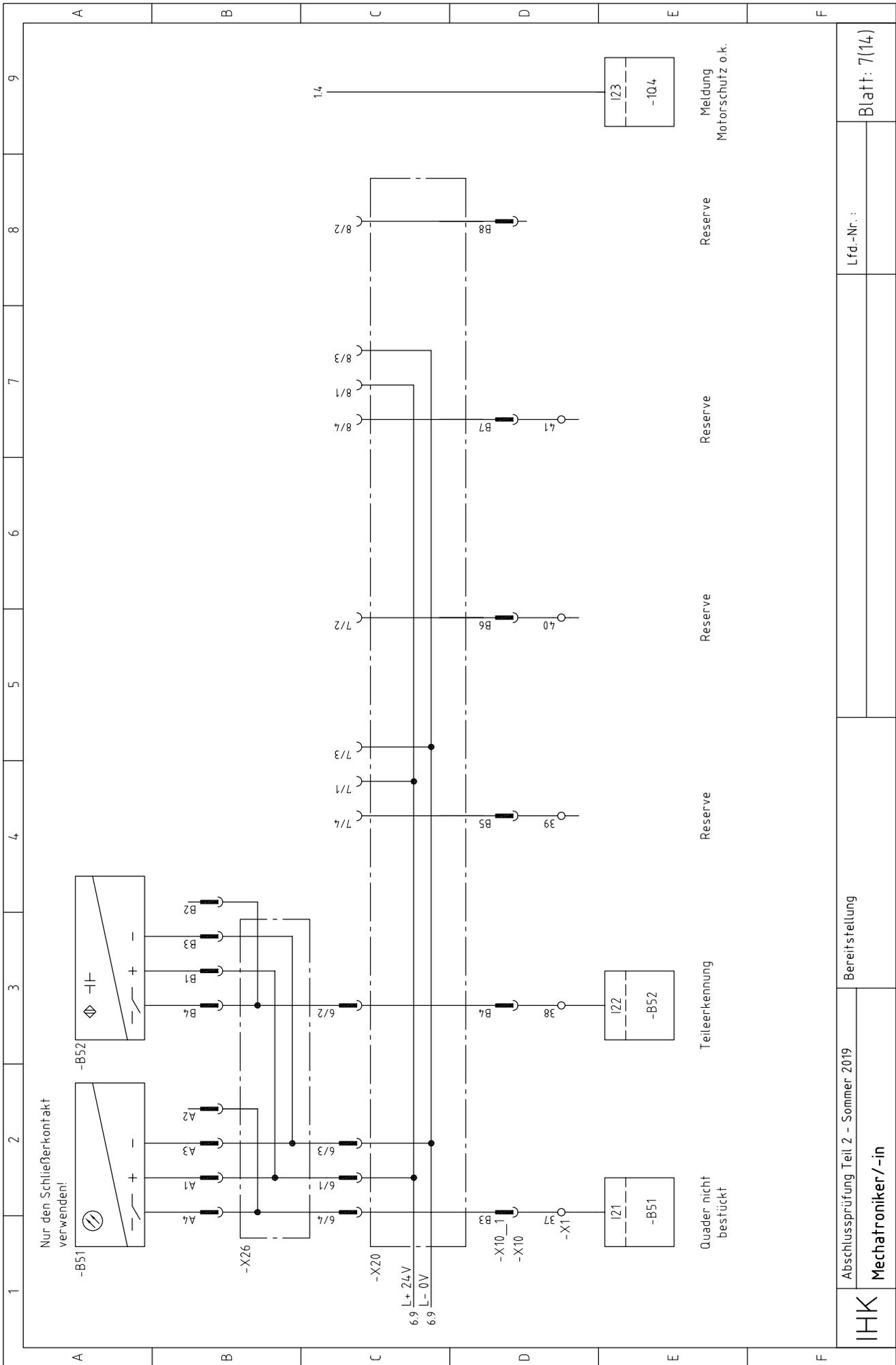
Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019

**Mechatroniker/-in**

IHK







Blatt: 7(14)

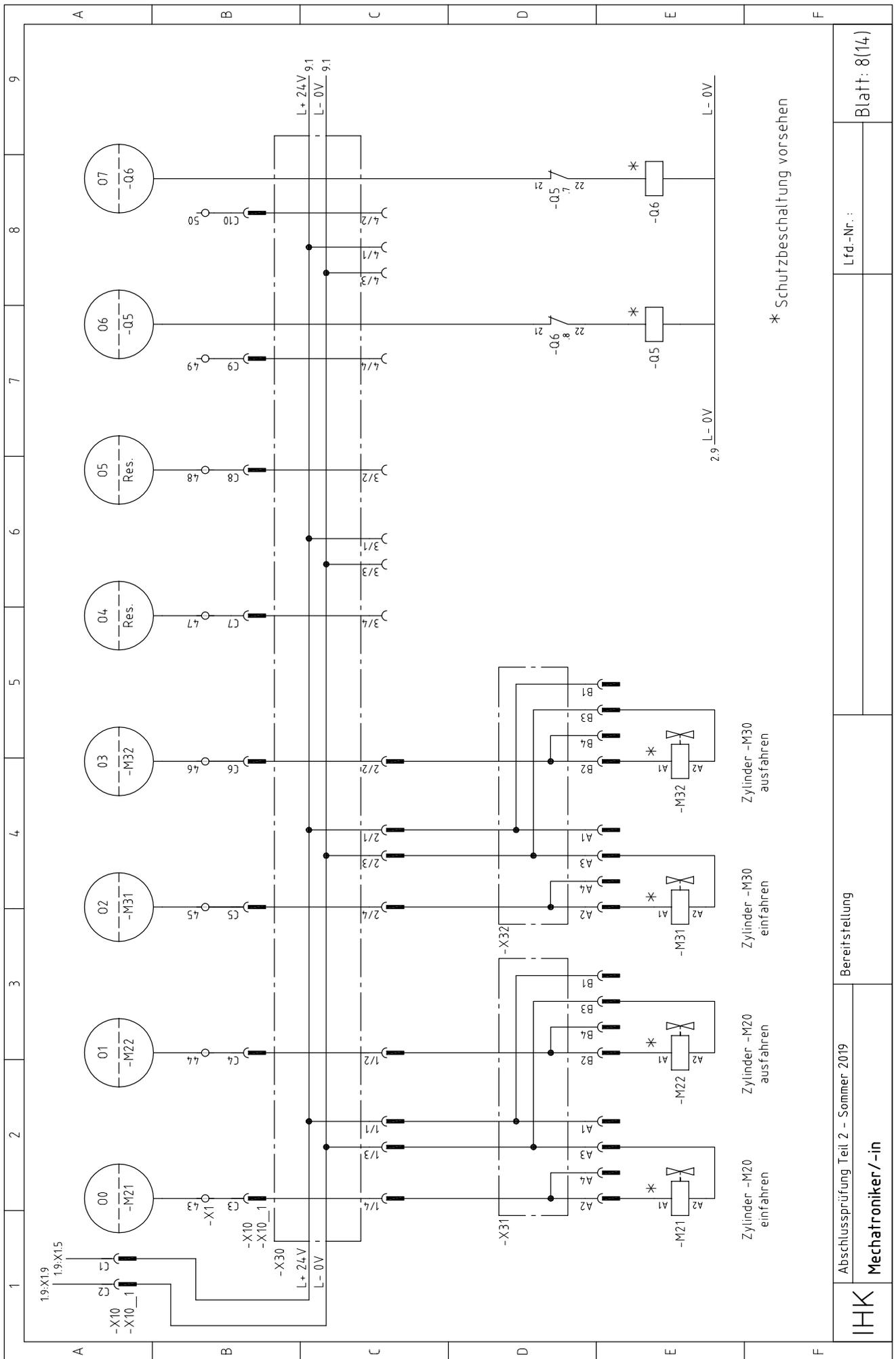
Lfd.-Nr.:

Bereitstellung

Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2019

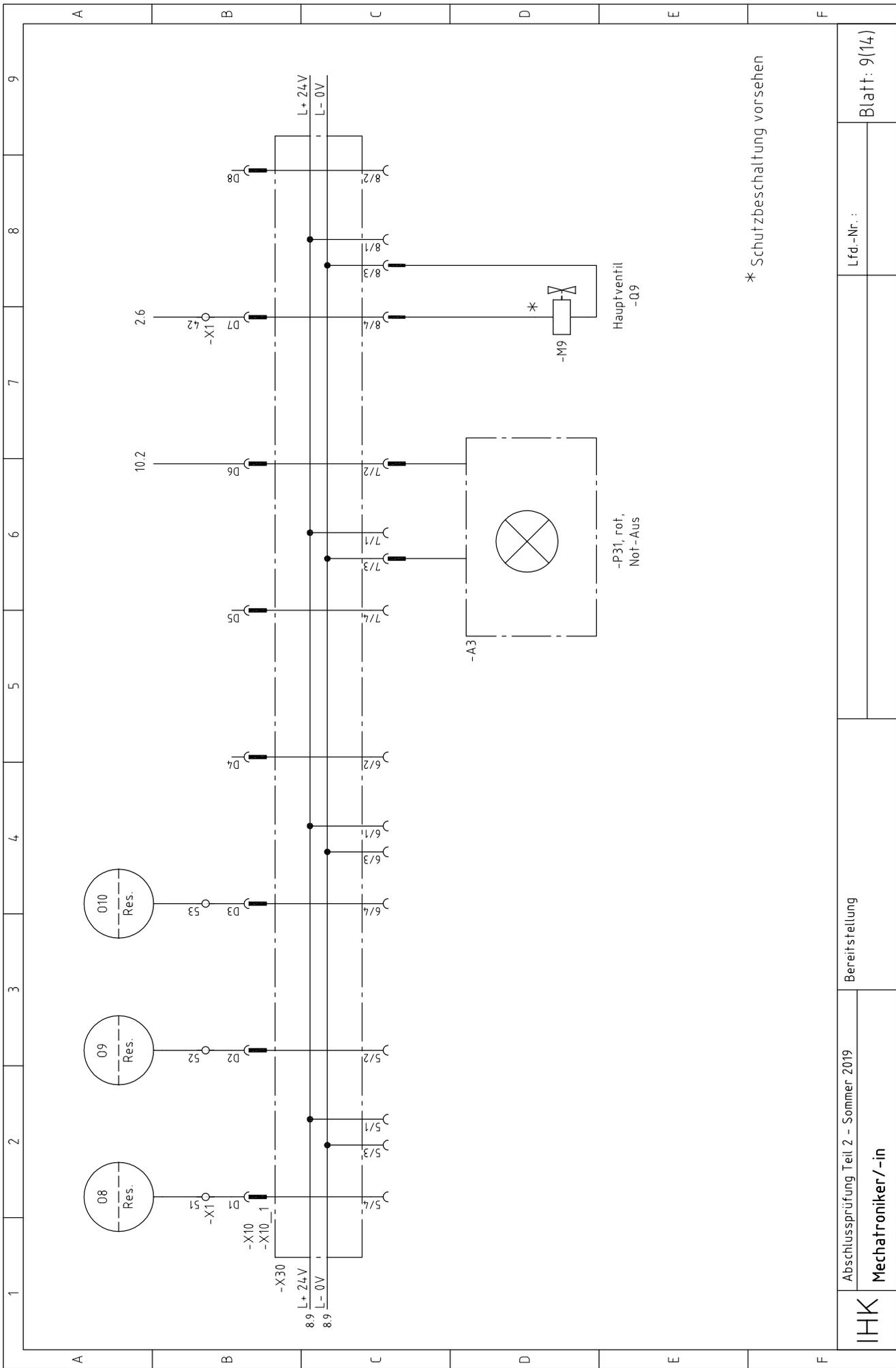
**Mechatroniker/-in**

**IHK**



\* Schutzbeschaltung vorsehen

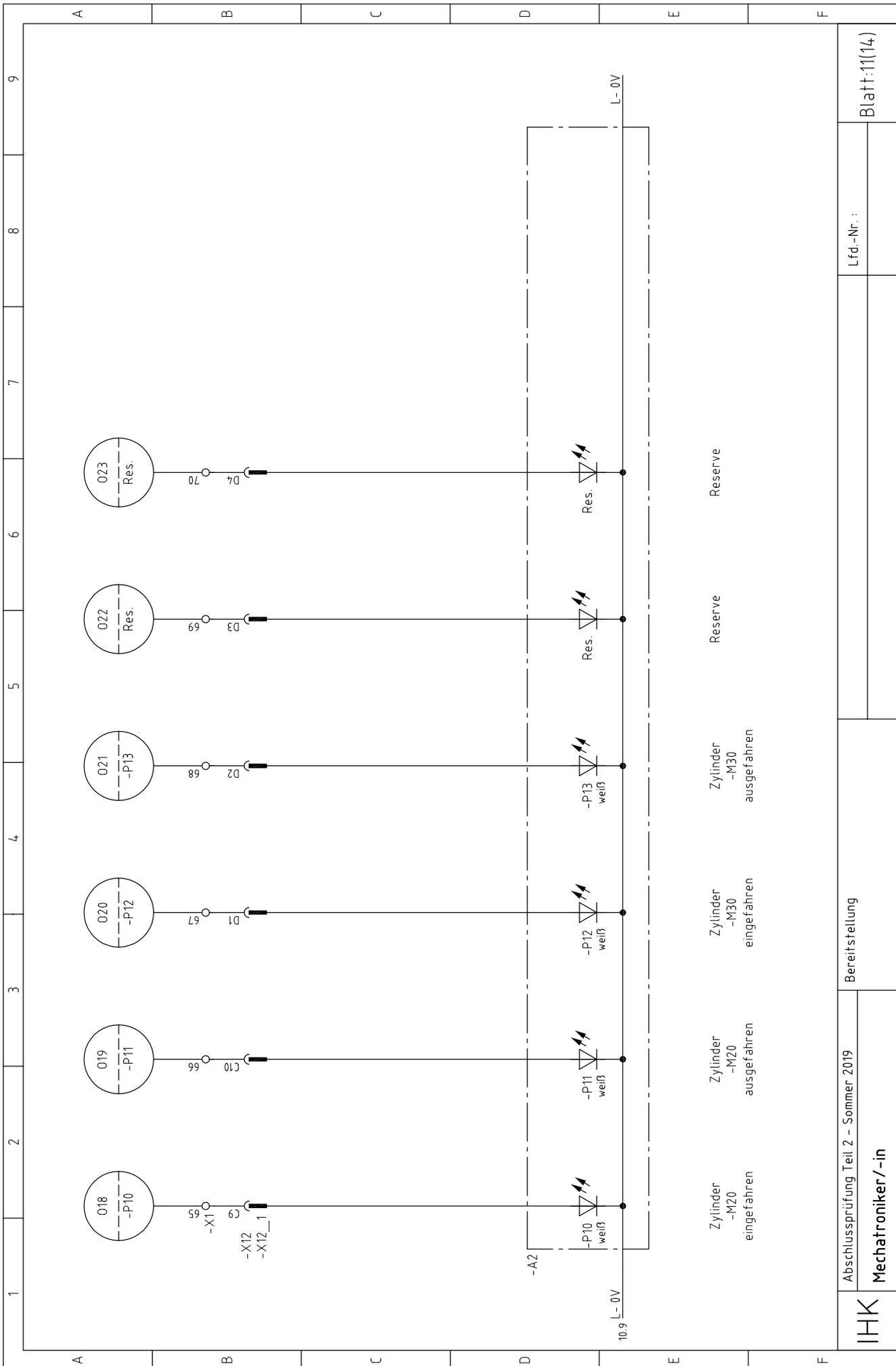
<b>IHK</b>	Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019		Lfd.-Nr.:	Blatt: 8(14)
	<b>Mechatroniker/-in</b>		Bereitstellung	



\* Schutzbeschaltung vorsehen

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2019		Blatt: 9(14)
	Mechatroniker/-in		
Bereitstellung		Lfd.-Nr.:	





IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019

Mechatroniker/-in

Bereitstellung

Lfd.-Nr.:

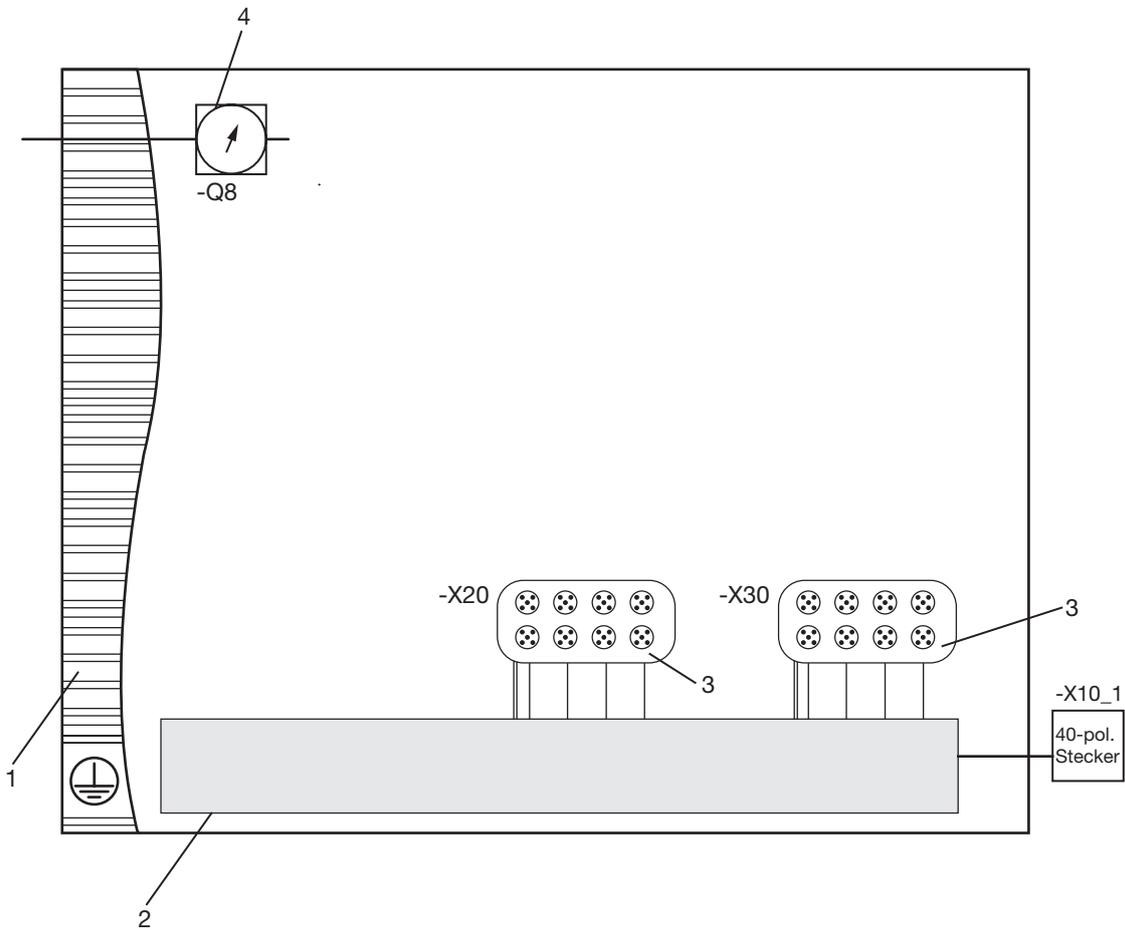
Blatt:11(14)











**Bitte beachten:**

- Zeichnung ist eine **Prinzipdarstellung** und nicht maßstäblich!
- Vorverdrahtung und Verschlauchung erfolgt nach in diesem Heft dargestellten Plänen/Angaben
- Die Signalsäulenleuchte ist nicht dargestellt!

4	1 St.	-Q8	Druckregelventil	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 6 II/7.
3	2 St.	-X20, -X30	Aktor-/Sensor-Verteilersystem	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 7 III/5.
2	1 St.		Verdrahtungskanal	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 6 II/11.
1	1 St.		Montageplatte	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 6 I/1.
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Bemerkung/Halbzeug

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019

**Arbeitsaufgabe  
Bereitstellung  
Vormontagezeichnung**

**Mechatroniker/-in**

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellung**  
**Zuordnungsliste der Eingänge**

**Mechatroniker/-in**

↓ Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

Operand	Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung	Funktion
Eingänge:			
I0		-F5	Meldung NOT-AUS o. k.
I1		-S3	Steuerung aus/ein
I2		-S4	Betriebsart Tipp-/Automatikbetrieb
I3		-S5	Start 1 Automatik
I4		-S6	-M10 Linksfahrt
I5		-S7	-M10 Rechtsfahrt
I6		-S8	Zylinder -M20 einfahren
I7		-S9	Zylinder -M20 ausfahren
I8		-S10	Zylinder -M30 einfahren
I9		-S11	Zylinder -M30 ausfahren
I10		-S12	Grundstellung
I11		-BP1	Betriebsdruck vorhanden
I12		-B11	X-Achse, Pos. 1
I13		-B12	X-Achse, Pos. 2
I14		-B13	X-Achse, Pos. 3
I15		-B21	Zylinder -M20 eingefahren
I16		-B22	Zylinder -M20 ausgefahren
I17		-B31	Zylinder -M30 eingefahren
I18		-B32	Zylinder -M30 ausgefahren
I19		-	-
I20		-	-
I21		-B51	Quader nicht bestückt
I22		-B52	Teilerkennung
I23		-F7	Motorschutz
		-S1	NOT-AUS
		-S2	Manueller Start, NOT-AUS-Reset

**Arbeitsaufgabe**  
**Bereitstellung**  
**Zuordnungsliste der Ausgänge**

**Mechatroniker/-in**

↓ Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

Operand	Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung	Funktion
Ausgänge:			
O0		-M21	Zylinder -M20 einfahren
O1		-M22	Zylinder -M20 ausfahren
O2		-M31	Zylinder -M30 einfahren
O3		-M32	Zylinder -M30 ausfahren
O4		-	-
O5		-	-
O6		-Q5	Schlitten Linksfahrt
O7		-Q6	Schlitten Rechtsfahrt
O8		-P32	Quader vorhanden
O9		-P33	Quader bestückt
O10		-	-
O11		-P2	Grundstellung
O12		-P3	Betriebsart Tipp-/Automatikbetrieb
O13		-P4	Betriebsdruck vorhanden
O14		-P5	Motorschutz -F7 ausgelöst
O15		-P6	Endlage X-Achse, Pos. 1
O16		-P7	Endlage X-Achse, Pos. 2
O17		-P8	Endlage X-Achse, Pos. 3
O18		-P10	Zylinder -M20 eingefahren
O19		-P11	Zylinder -M20 ausgefahren
O20		-P12	Zylinder -M30 eingefahren
O21		-P13	Zylinder -M30 ausgefahren
O22		-	-
O23		-	-
		-P31	NOT-AUS
		-M9	Hauptventil -Q9

## 1 Allgemein

- Programmieren Sie die Steuerung entsprechend dem dargestellten Grafcet und der folgenden Funktionsbeschreibung.
- Die Funktionsbeschreibung dient als Erklärung/Ergänzung des Ablaufplans.
- Nehmen Sie die programmierte Steuerung in Betrieb und testen Sie diese.
- Beachten Sie auch den Schaltplan und die Zuordnungslisten (die als Hilfe für die Belegung der systembezogenen Operanden dienen), da die Funktionsbeschreibung nicht alle Angaben der Steuerung enthält.

## 2 Funktionsbeschreibung

Das mechatronische Teilsystem wird mit dem Hauptschalter -Q1 eingeschaltet.

**Störung NOT-AUS „-F5 aus“** (siehe auch Grafcet)

- Hauptventil „aus“/„gesperrt“
- -P1 und -P31 „ein“
- Anlage gesperrt
- -S3 „ein“, Anzeige der Augenblickzustände beim Störfall
- -S3 „aus“, keine Anzeige der Augenblickzustände

**Störungsfreier NOT-AUS „-F5 ein“** (siehe auch Grafcet)

- schaltet über Hilfskontakte von -Q2 und -Q3 das Hauptventil „ein“
- -P1 und -P31 „aus“

**Freigabe der Anlage** (siehe auch Grafcet)

- Freigabebedingung:
  - NOT-AUS -F5 „ein“
  - Motorschutz -F7 „ein“
  - Grundstellung von -S3 bis -S12

### I **Knebelschalter -S3** (siehe auch Grafcet)

Die Anlage kann über -S3 ein- und ausgeschaltet werden, wenn die Freigabebedingungen erfüllt sind. Bei -S3 „ein“ wird der momentane Zustand der Anlage (Tippbetrieb) durch die Leuchtmelder dargestellt. Ist der Betriebsdruck vorhanden, schaltet die Anlage in den Tippbetrieb.

### II **Die Betriebszustände Tipp- und Automatikbetrieb** (siehe auch Grafcet)

Mit dem Schalter -S4 kann zwischen dem Tipp- und Automatikbetrieb gewählt werden.

Wenn sich der Schalter -S4 in Stellung „0“ befindet, ist die Anlage im Tippbetrieb und der Leuchtmelder -P3 leuchtet. Befindet sich der Schalter -S4 in Stellung „1“, ist die Anlage im Automatikbetrieb und der Leuchtmelder -P3 blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz.

### III **Funktionsablauf im Tippbetrieb (-S4 = 0)** (siehe auch Grafcet)

Nach Betätigung der Leuchttaster -S6 bzw. -S7 kann der Schlitten nach links und nach rechts (in Abhängigkeit der Endschalter) bewegt werden. Die jeweilige Endlage des Schlittens wird durch die Leuchtmelder -P6 und -P8 angezeigt. Ist die Endlage einer Richtung noch nicht erreicht, wird die Bewegung durch Blinken des jeweiligen Leuchtmelders angezeigt. Die Mittelstellung wird durch -P7 angezeigt.

Ein gleichzeitiges Betätigen von -S6 und -S7 führt zu einem Stopp des Motors ( $G\_T\_Sperr = 1$ ).

Zum Entsperren sind -S6 und -S7 nicht betätigt ( $G\_T\_Sperr = 0$ ).

Nach Betätigung der Leuchttaster -S8 oder -S9 kann die Kolbenstange des Zylinders -M20 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage (-B21 und -B22) wird durch die Leuchtmelder -P10 und -P11 angezeigt.

Nach Betätigung der Leuchttaster -S10 oder -S11 kann die Kolbenstange des Zylinders -M30 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage (-B31 und -B32) wird durch die Leuchtmelder -P12 und -P13 angezeigt.

### zu III Grundstellung (siehe auch Grafcet)

Bei Betätigung von -S12 wird die Anlage wie folgt in Grundstellung gefahren:

- Schlitten auf Pos. 1
- Zylinder -M20 ausgefahren
- Zylinder -M30 eingefahren
- Die Grundstellung wird über die Meldeleuchte -P2 angezeigt.

#### IV Funktionsablauf im Automatikbetrieb (-S4 = 1)

Im Automatikbetrieb wird in einen vorhandenen Quader ein Bolzen eingeschoben und danach auf einen vorgegebenen Platz abgelegt. Im Magazin befinden sich Quader mit Loch, die je nach Beschaffenheit (Bolzen vorhanden oder nicht) auf den vorgegebenen Platz abgelegt werden.

Der benötigte Bolzen wird von Hand in den Bestücker eingelegt.

#### Zyklusstart:

- Grundstellung -P2 = „1“ (kann mit -S12 im Tippbetrieb ausgeführt werden)
- Bolzen von Hand auflegen
- Quader vorhanden -B52 = „1“
- Lichtschranke -B51 = „1“
- Start mit -S5
- Zylinder-Bolzen ausfahren
- Zylinder-Bolzen einfahren
- Überprüfung, ob Bolzen gesetzt (Lichtschranke -B51 = „0“)
- ja →
  - Schlitten auf Pos. 3
  - Zylinder Quader einfahren
  - Zylinder Quader ausfahren
- nein →
  - Schlitten auf Pos. 2
  - Zylinder Quader einfahren
  - Zylinder Quader ausfahren
- Schlitten auf Pos. 1

#### V Not-Aus bei eingeschalteter Anlage (-S3 = 1)

- Steuerungsunabhängig sind die Leuchtmelder -P1 und -P31 „ein“
- Hauptventil -M9 „aus“
- Alle Ventile und Motorschlitten „aus“
- Leuchtmelder zeigen den Augenblickwert an der Anlage an
- Neustart der Anlage; Alle Bedienelemente in Grundstellung (siehe Ablaufplan nach Grafcet)

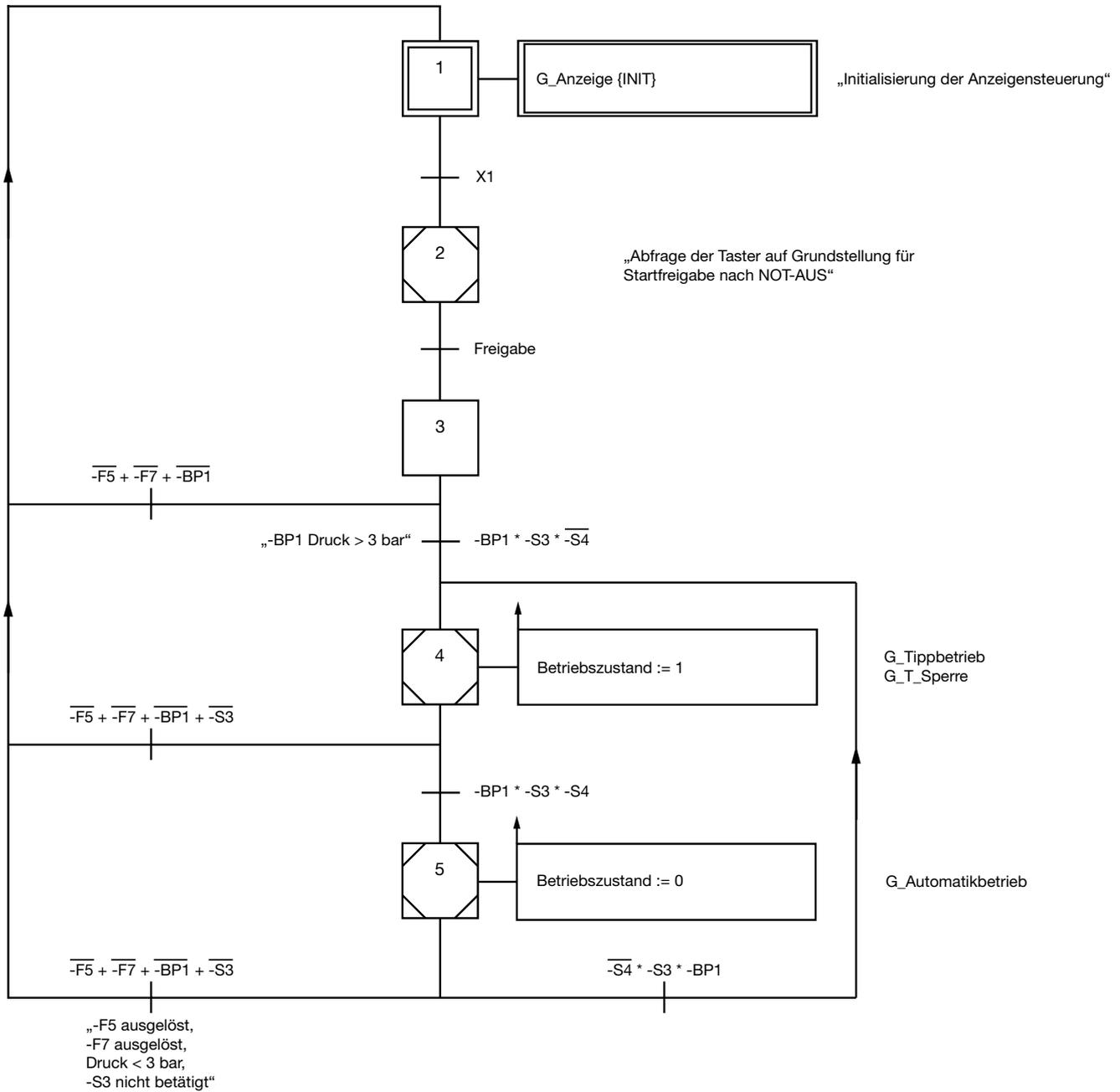
#### VI Aus mit -S3 bei eingeschalteter Anlage

- Hauptventil -M9 „ein“
- Alle Ventile und Motorschlitten „aus“
- Alle Leuchtmelder „aus“
- Neustart der Anlage; Alle Bedienelemente in Grundstellung (siehe Ablaufplan nach Grafcet)

**Zusätzliche Abhängigkeiten siehe Ablaufplan nach Grafcet.**

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Bereitstellung</b> <b>Ablaufplan nach Grafcet</b>	<b>Mechatroniker/-in</b>	

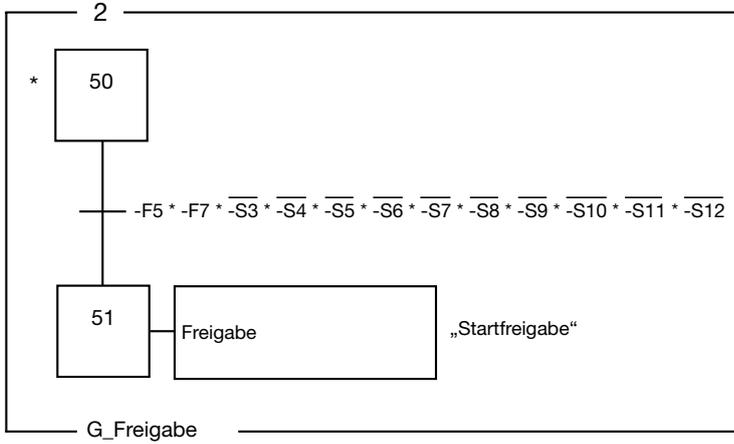
**Freigabesicherheit Tipp-/Automatikbetrieb**



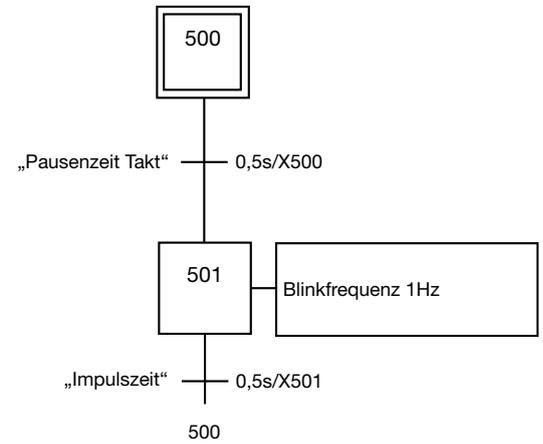
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Bereitstellung</b> <b>Ablaufplan nach Grafcet</b>	<b>Mechatroniker/-in</b>	

**Hinweis:** Takt  $\triangleq$  Blinktakt bzw. Systemtakt

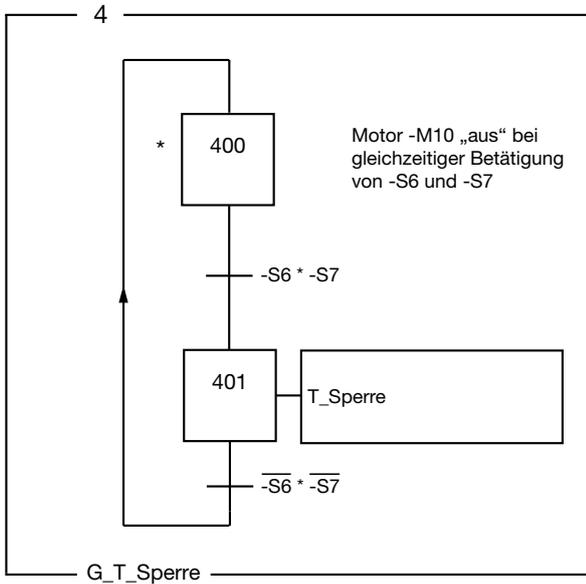
**Freigabe**



**Takterzeugung wenn kein Systemtakt vorhanden**

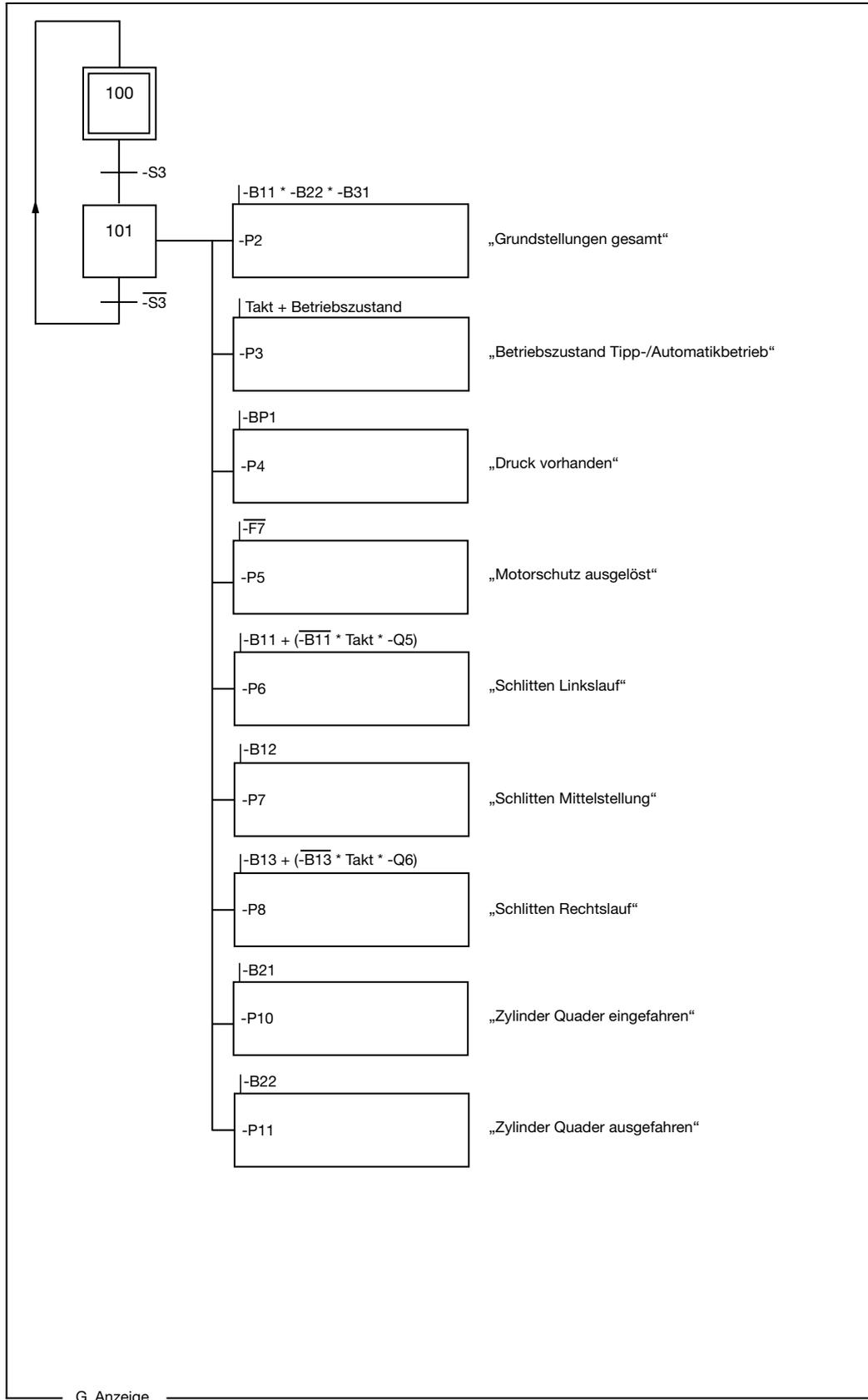


**Einschallsicherheit bei gleichzeitiger Betätigung von -S6 und -S7**



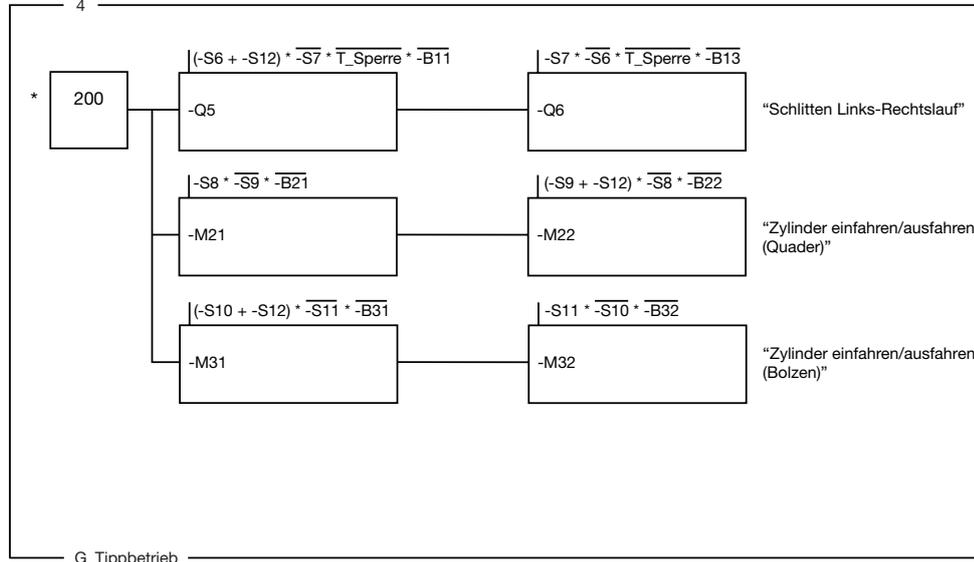
<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Bereitstellung</b> <b>Ablaufplan nach Grafset</b>	<b>Mechatroniker/-in</b>	

**Leuchtmelder Endlagenerkennung und Grundstellung**

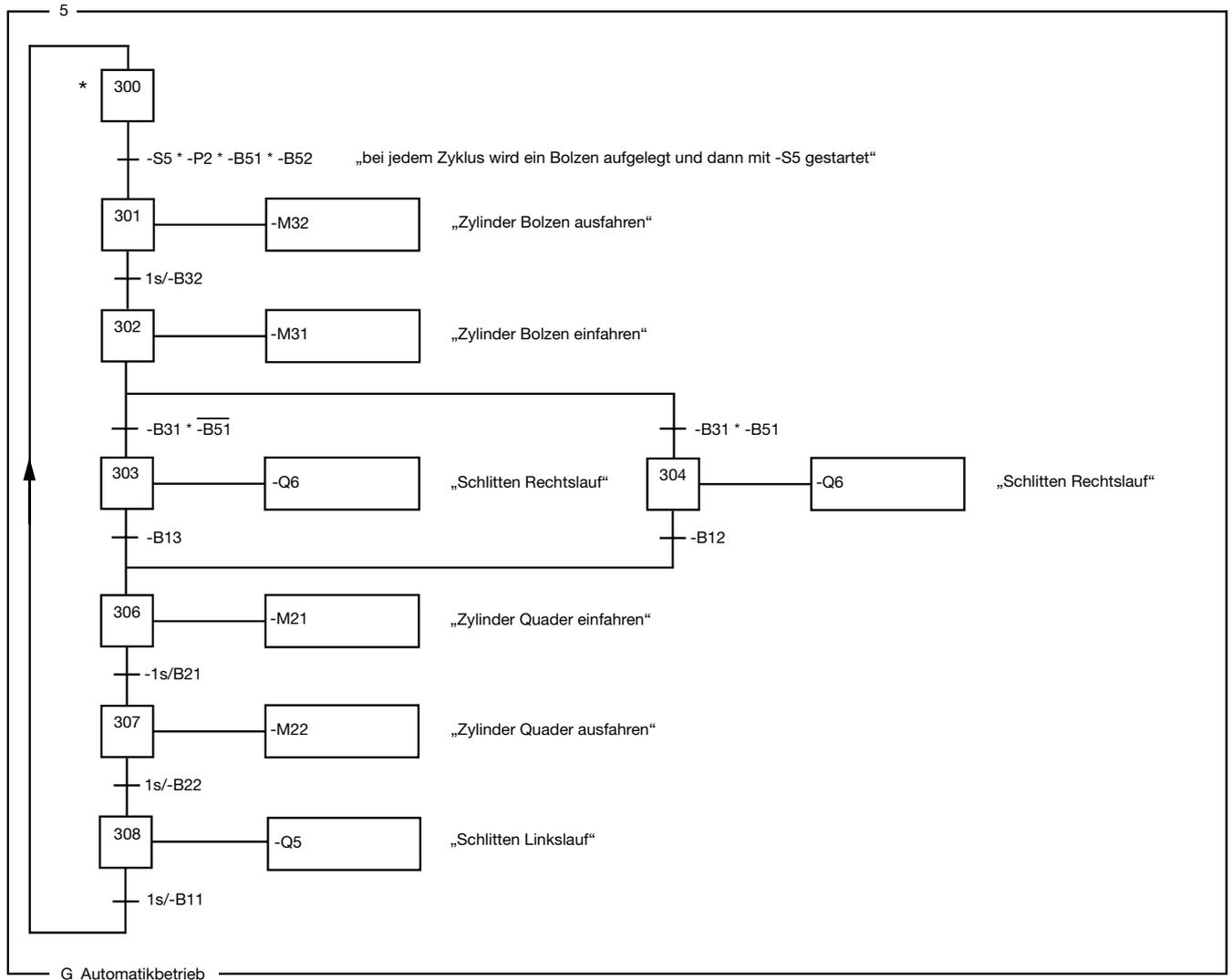


<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>Bereitstellung</b> <b>Ablaufplan nach Grafcet</b>	<b>Mechatroniker/-in</b>	

**Ansteuerung Tippbetrieb**



**Ablaufsteuerung Automatikbetrieb**





**1 Allgemein**

Der Prüfling hat am Prüfungstag die nachfolgend beschriebene Anlage nach den geltenden Vorschriften funktionsfähig aufgebaut und geprüft mitzubringen.

Die „Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe“ ist in eine Informationsphase, Planungsphase, Durchführungsphase und Kontrollphase gegliedert, in der Sie eine Umrüstung (Arbeitsauftrag) nach den auf den Seiten 51 bis 58 gegebenen Unterlagen herstellen und prüfen.

Hierfür ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden, wobei die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer zu beachten sind.

Die vorgegebenen Arbeitsblätter sind zu verwenden und können, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden.

**Verwenden Sie für Ergänzungen/Erweiterungen möglichst die Pläne und Skizzen aus diesem Heft.**

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer und legen Sie diese sortiert im vorgegebenen Schnellhefter ab.

Die funktionsfähige Anlage und der mit Ihren Unterlagen und innerbetrieblichen, vorgegebenen beziehungsweise selbst angefertigten Dokumentationen erstellte Schnellhefter muss am Prüfungstag (Durchführung, 6 h) vorliegen.

**Eventuell notwendige Nacharbeiten gehen zulasten der Prüfungszeit!**

Die in der Bereitstellungsliste aufgeführten Bauteile, die zur Herstellung der nachfolgend beschriebenen Anlage nicht benötigt werden, sind am Prüfungstag mitzubringen.

**2 Vorgabezeit (Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe): 8 h****3 Informationsphase**

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie beispielsweise

- sich in die Unterlagen einarbeiten und Informationen sammeln können.
- aus den Unterlagen und den gesammelten Informationen den Arbeitsauftrag unter Beachtung der gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen an den Auftragnehmer (z. B. Zertifizierung, Dokumentation, Controlling) erstellen können.

**4 Planungsphase**

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie beispielsweise

- einen Arbeitsablaufplan aus den Vorgaben der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der gegebenen Informationen erstellen können.
- Zeichnungsunterlagen (Stromlaufpläne, Klemmenbelegungspläne, Ablaufdiagramme, technische Zeichnungen ...) und Dokumentationen (Programme, Parameterlisten ...) vollständig und fachgerecht erstellen bzw. ergänzen können.
- Prüf- und Messprotokolle für die Baugruppenprüfung und Inbetriebnahmeprotokolle erstellen können.

**5 Durchführungsphase**

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie beispielsweise

- die Arbeitsaufgabe nach dem erstellten Ablaufplan aufbauen können.
- die ausgeführten Arbeiten durch Sichtkontrolle prüfen und eventuelle Fehler korrigieren können.

## **6 Kontrollphase**

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie beispielsweise

- Prüfungen von vormontierten Baugruppen nach dem von Ihnen erstellten Prüfprotokoll durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.
- die Sicherheitsüberprüfung, Inbetriebnahme und Funktionskontrolle nach Prüfprotokollen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.

## **7 Abgabe**

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüflingsnummer. Tragen Sie danach die Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen zusammen und heften Sie diese in sinnvoller Reihenfolge im vorgegebenen Schnellhefter ab. Fertigen Sie dazu ein Register mit Deckblatt an.

## 1 Allgemein:

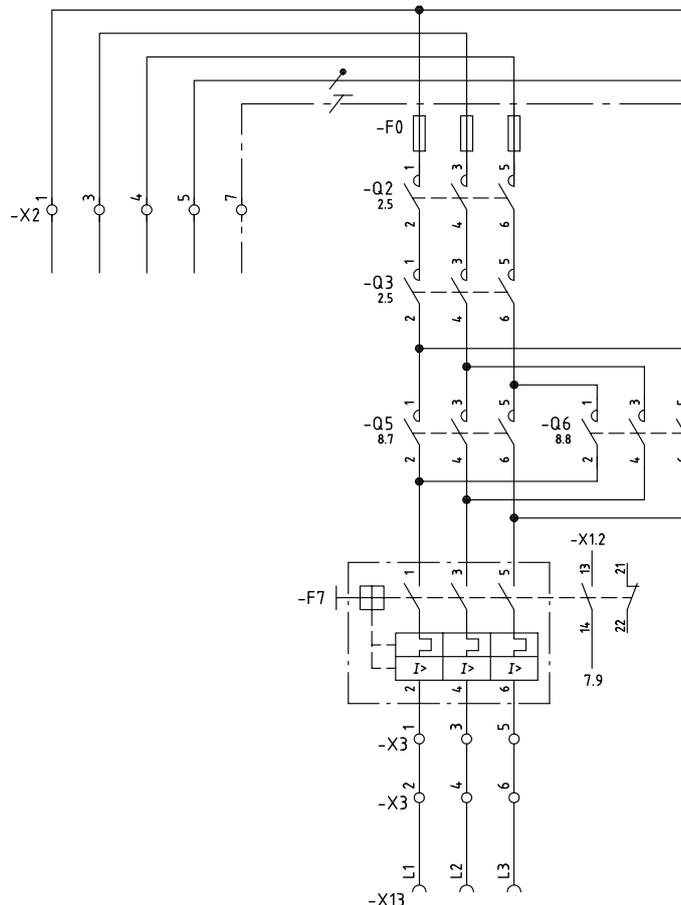
Sie haben den Auftrag erhalten, die Anlage umzurüsten. Sie sind damit beauftragt worden, die gewünschten Angaben entgegenzunehmen und umzusetzen. Dabei müssen Sie natürlich geltende Normen sowie Vorschriften einhalten und berücksichtigen.

## 2 Beschreibung des Vorbereitungsauftrags:

Folgende Punkte sind für die Umrüstung zu beachten:

1. Fertigen Sie die Leisten 1 und 2, das Verschlussblech und die Aussparung in der Tischplatte gemäß den Zeichnungen an.
2. Der Zylinder -M20 soll durch den Taster -S8 einfahren und bei Nichtbetätigen wieder ausfahren.
3. Der Zylinder -M30 soll durch den Taster -S9 ausfahren und bei Nichtbetätigen wieder einfahren.
4. Die Meldeleuchten sollen folgende Funktionen darstellen:
  - P10 → Zylinder -M20 eingefahren
  - P11 → Zylinder -M30 ausgefahren
5. Passen Sie das Programm für die neue Tastfunktion (-S8 und -S9) und für die Meldeleuchten (-P10 und -P11) an.
6. Verdrahten Sie den Leistungsteil ab der Sicherung -F0 gemäß dem Stromlaufplan.
7. Schließen Sie den Motor -M10 an -X13 an.
8. Die nach Vorgaben umgerüstete Anlage ist auf Sicherheit und Teilfunktion zu überprüfen.
9. Dokumentieren Sie jeweils alle notwendigen Änderungen und Messwerte.

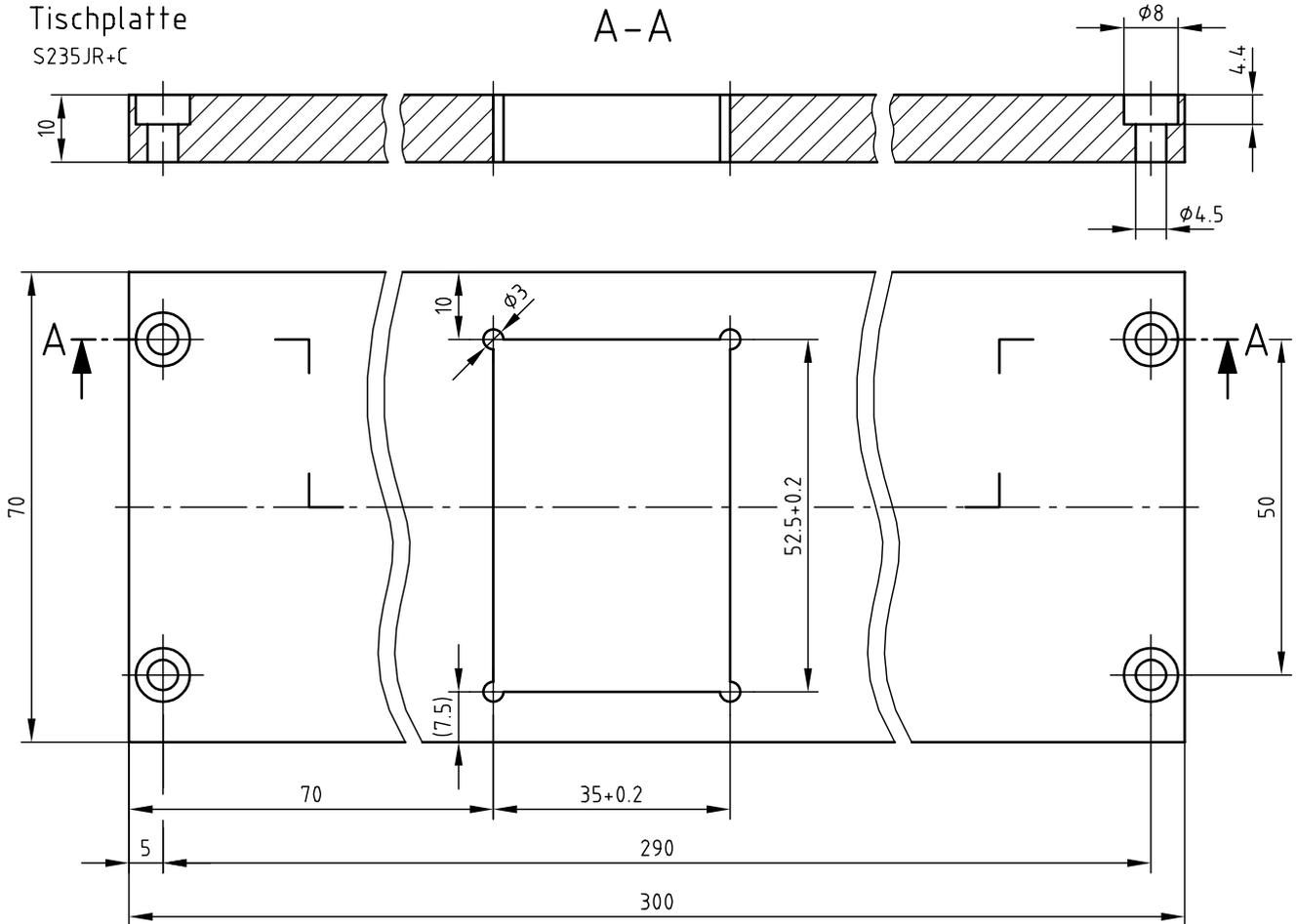
### Schaltplanauszug zu 6.



Tischplatte

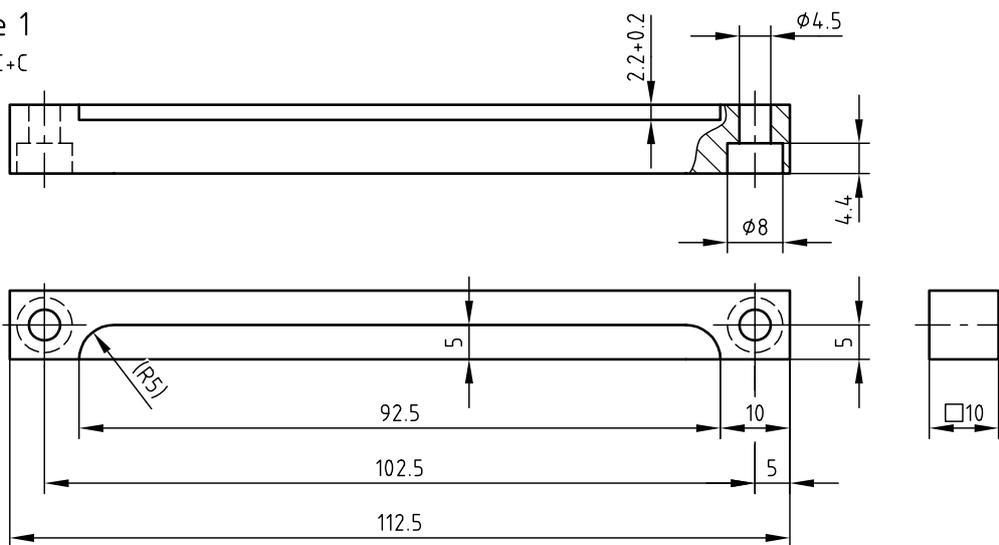
S235JR+C

A-A



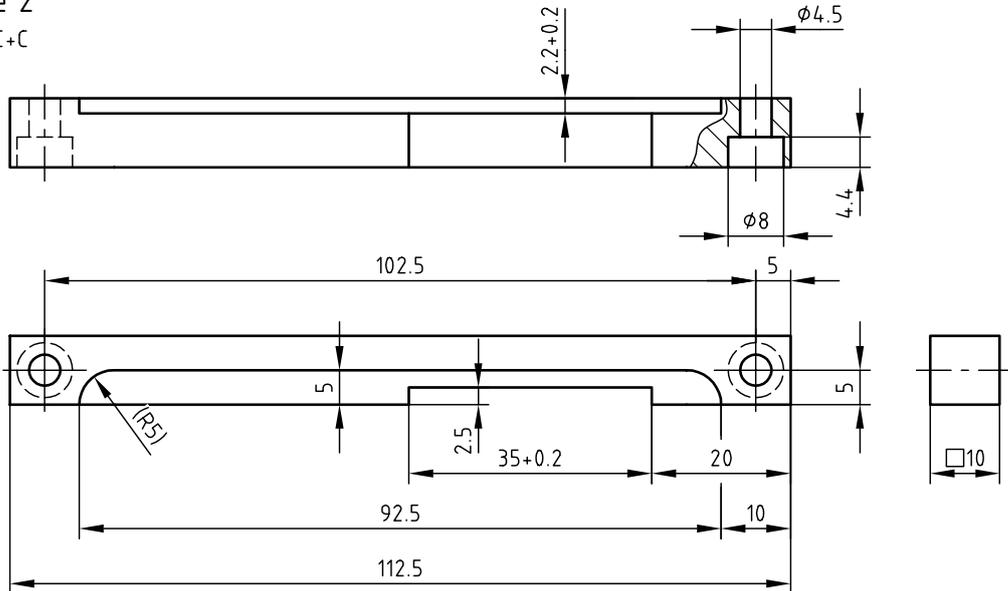
Leiste 1

S235JRC+C



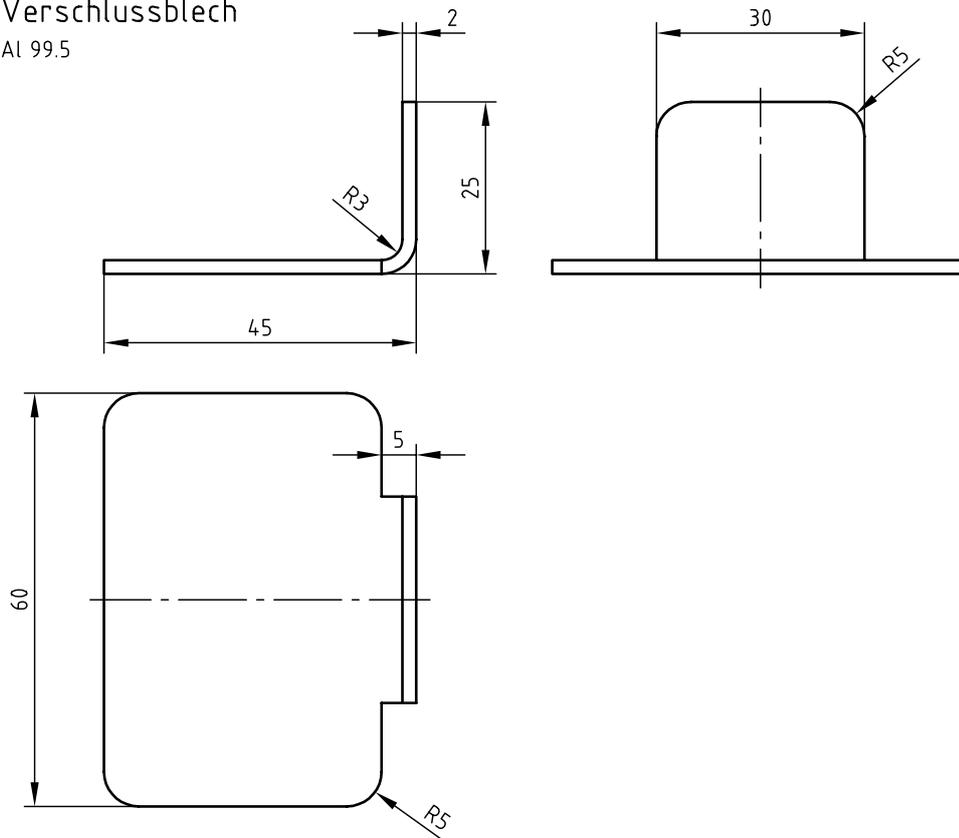
## Leiste 2

S235JRC+C



## Verschlussblech

Al 99.5



**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe**  
**Planung – Arbeitsablaufplan**

**Mechatroniker/-in**

Für die Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe sind die erforderlichen Arbeitsschritte in sinnvoller Reihenfolge zu planen und in die nachstehende Tabelle einzutragen.

Notizen  
des  
Prüfungs-  
ausschusses  
zur  
Bewertung

Nr.	Arbeitsschritte (stichwortartig oder kurze Sätze formulieren)
1.	

<b>IHK</b> Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüfungsnummer:	Datum:
<b>Arbeitsauftrag</b> <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> <b>Prüfprotokoll nach VDE 0100-600 (Auszug)</b>	<b>Mechatroniker/-in</b>	

**Allgemein:**

Die fertiggestellte, funktionsfähige elektrische Anlage ist auf die Sicherheit zu überprüfen. Zur Dokumentation der Sicherheitsüberprüfung kann dieses Prüfprotokoll oder ein betriebsspezifisches Protokoll eingesetzt werden. Das Protokoll ist am Prüfungstag mitzubringen. **Für die Inbetriebnahme am Prüfungstag muss ein weiteres Protokoll angefertigt werden.**

Kunden-Nr.:	Prüfprotokoll-Nr.:	Blattnummer:											
Auftraggeber:		Auftragnehmer:											
Anlage:	Prüfer:												
Prüfung nach:													
<input type="checkbox"/> Neuanlage	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Änderung	<input type="checkbox"/> Instandsetzung										
<b>Besichtigung</b>													
• Schaltungsunterlagen komplett – Vervollständigung aller Unterlagen, Übereinstimmung		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Betriebsmittel – Richtige Auswahl, keine Schäden, Betriebsmittelkennzeichnung		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Leitungsanschlüsse – Isolierung, Absetzen, Befestigung		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Leitungswahl und Verlegung – Leitungstyp, Querschnitt, Farbe, ordnungsgemäße Verlegung		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• PE- und N-Leiter – Auswahl, Anschluss, Verlegung, Vervollständigung, Kennzeichnung		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren – Fingersicherheit, Abdeckungen		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Überstromschutzeinrichtungen – Auswahl, Einstellungen		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Zum Zeitpunkt der Prüfung keine erkennbaren Mängel		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
<b>Messen/Prüfen</b>													
• Durchgängigkeit des Schutzleiters		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										
• Isolationsmessung – Alle aktiven Leiter gegen PE (L1, L2, L3, N)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Messpunkte Klemmen</th> <th>Messwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Messpunkte Klemmen	Messwerte								
Messpunkte Klemmen	Messwerte												
		<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> nicht OK										

Fortsetzung auf der Rückseite

### Messen/Prüfen (Fortsetzung)

- RCD  OK  nicht OK
  - Berührungsspannung
  
- Auslösezeit im Stromkreis mit RCD  OK  nicht OK
  
- Drehfeldprüfung  OK  nicht OK
  - (Rechtsdrehfeld)

### Erprobung

- Funktion der Anlage  OK  nicht OK
  - Funktion gemäß Schaltplan
  
- Funktion RCD (Residual-current protective device)  OK  nicht OK
  - Prüftaste aktivieren

- Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik und ist mängelfrei.

\_\_\_\_\_  
Ort

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Ausbildender