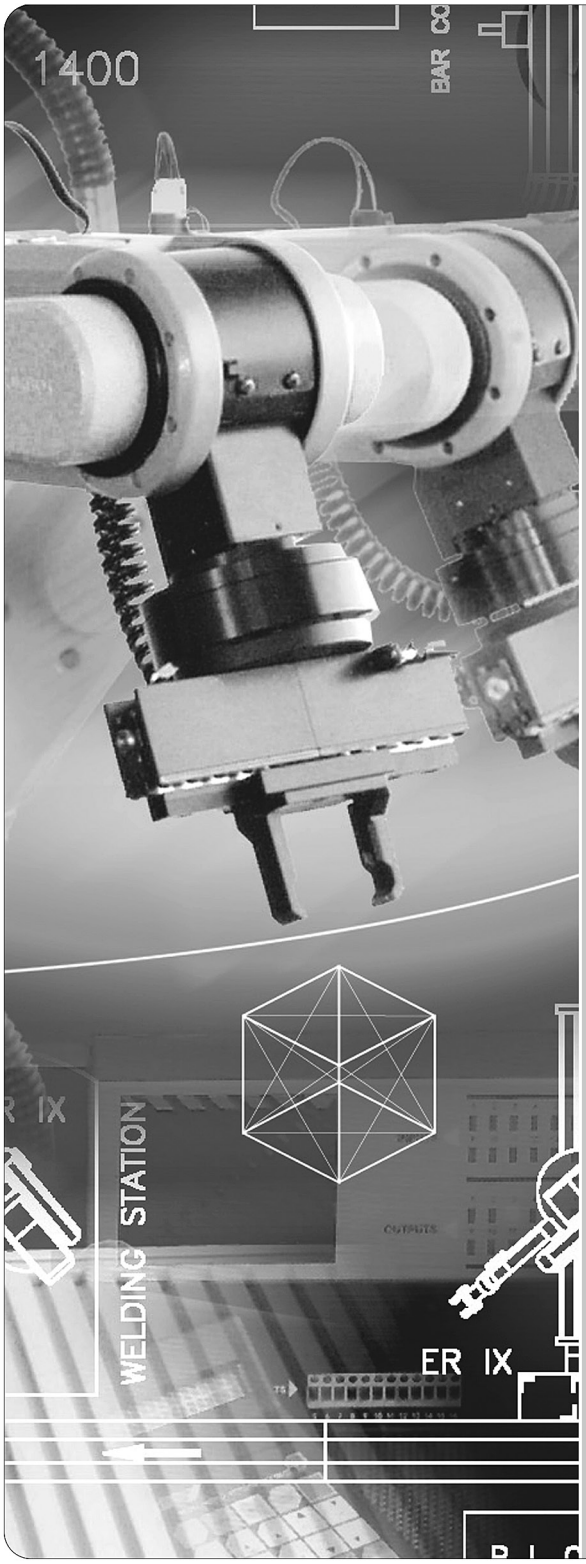
Prüflingsnummer

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 2020

S20 0941/0942 B

IHK
PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2020, 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 situativen Fachgesprächs 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 Ausbildenden 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 Prüflingsnummer
– 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 Produktanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Internet: www.ihk-pal.de
S20 0941/0942 B1 -TH-gelb-150519

Gestreckte Abschlussprüfung Mechatroniker/-in			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Arbeitsplanung – Funktionsanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– **Planung*** Richtzeit: 30 min – **Durchführung** Richtzeit: 4 h – **Kontrolle** Richtzeit: 2 h **Situative Fachgespräche** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. * 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.	– **Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h – **Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **situativen Fachgesprächs** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – des situativen Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– **Arbeitsplanung** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Funktionsanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

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

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.

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/Baugruppe (Skizzen, Zeichnungen zur Vorfertigung etc.)
– Schaltplan
– Elektropneumatischer Schaltplan und Vormontagezeichnung
– Zuordnungsliste der Ein- und Ausgänge
– Unterweisungsnachweis

Vorbereitungsunterlagen:

– Allgemeine Informationen zum Arbeitsauftrag
– Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag
– Funktionsbeschreibung und Ablaufplan nach Grafcet
– Gesamtmontage
– Arbeitsablaufplan
– Prüfprotokoll nach DIN VDE 0100-600 (Auszug)

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	
Arbeitsaufgabe **Standard-Materialbereitstellungsliste**	**Mechatroniker/-in**

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 Magnetkupplungsdosen (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. [1)]	X	Steckverschraubung, gerade, Abgang für Kunststoffschlauch, Steckanschluss
14. [1)]	3	T-Steckverbindung, passend für Kunststoffschlauch

[1)] = Passend zum Kunststoffschlauch auf Seite 9 I/1.
X = Anzahl richtet sich nach Art der bereitgestellten Ventile bzw. der elektropneumatischen Steuerung

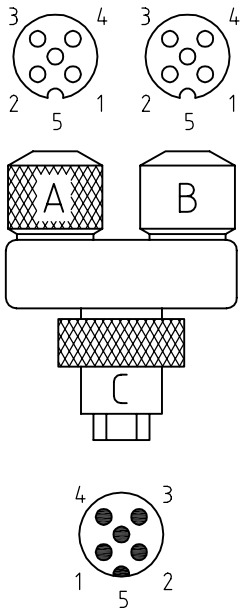
Hinweise:

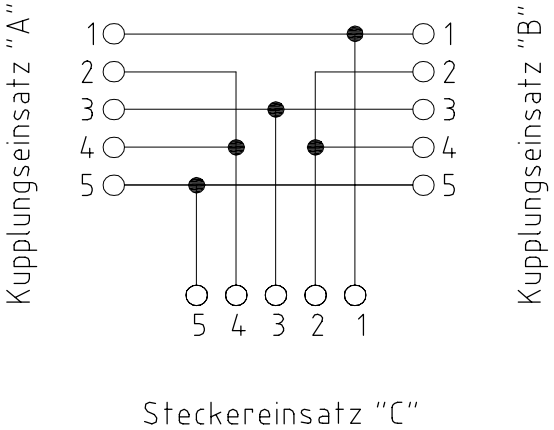
– Die Anschlussstellen der Ventile müssen gekennzeichnet sein (Buchstaben oder Ziffern).
– Die pneumatischen und elektropneumatischen Bauteile müssen mit Steckverschraubungen und Geräuschdämpfern bestückt bereitgestellt werden.
– Für die Bauteile müssen geeignete Befestigungselemente (Schrauben, Muttern ...) 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^2, passend zu Pos.-Nr. 3 (z. B. grau)
7.	5	Reihenklemme 2,5 mm^2, passend zu Pos.-Nr. 3, blau
8.	6	PE-Reihenklemme 2,5 mm^2, passend zu Pos.-Nr. 3
9.	3	PE-Reihenklemme 6,0 mm^2, 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 Hutschienenmontage, 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/V
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^2, dunkelblau oder betriebsüblich (Steuerstromkreis 24 V)
29.	3,5 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, hellblau oder betriebsüblich (Neutralleiter)
30.	3 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, rot oder betriebsüblich (Spannung 230 V)
31.	5 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, grün/gelb oder betriebsüblich (Schutzleiter)
32.	12 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, violett oder betriebsüblich (Not-Aus-Schaltgerät)
33.	12 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2, schwarz oder betriebsüblich (Hauptstromkreis)
34.	2 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2, orange oder betriebsüblich (Einspeisung Lasttrennschalter)
35.	5 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 6 mm^2, 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 28.
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	Einbauschalter (Knebelschalter 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^2, 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^{-1}, 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	Passhülseneinsatz D01, 10 A, passend zu Pos.-Nr. 14
16.	3	Neozed Schmelzeinsatz D01, 10 A, passend zu Pos.-Nr. 14
17.	1	Baugruppe nach den Skizzen unter Beachtung der zusätzlichen Angaben gefertigt
18.	x	Halbzeuge ohne Zuordnung nach Zeichnung (siehe Seite 26)
19.	12	Zylinderschraube M4 × 12 - 8.8 (DIN EN ISO 4762)
20.	1	Zylinderstift 4 × 18 - A, St (DIN EN ISO 8734)
21.	3 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, grün/gelb
22.	3 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2, grün/gelb
23.	5 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, schwarz
24.	5 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2, schwarz
25.	3 m	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, hellblau
26.	20	Isolierte Aderendhülse 1,5 mm^2, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
27.	20	Isolierte Aderendhülse 2,5 mm^2, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
28.	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 von Pin 3 und 4) passend zu Seite 7 III/5

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	
Arbeitsaufgabe **Werkzeuge, Hilfs- und Prüfmittel**	**Mechatroniker/-in**

Die elektrischen Werkzeuge und Prüfmittel müssen den Anforderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1 000 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 A 1,0 × 5,5 A 1,2 × 6,5	DIN 5265
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^2	
25.	1 Kabelmesser		
26.	1 Werkzeug zum fachgerechten Ablängen von Pneumatik-Kunststoffschläuchen		
27.	Werkzeuge zur fachgerechten Montage von Steckverschraubungen und Geräuschdämpfern, 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. 1 Kreide
2. 1 Putztuch
3. 1 Handfeger
4. 1 Feilenreiniger (CuZn-Blech)
5. 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.)	
9.	1 RCD-Testgerät VDE 0413	falls in Pos.-Nr. 8 nicht 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^2 bis 4 mm^2 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) oder Maschinengewindebohrer	M3 M4 M5 M6 M12×1	
5.	je 1 Zentrierbohrer	A1,6 A2,5	DIN 333
6.	je 1 Spiralbohrer	∅ 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 <u>Nur im Prüfungsbetrieb</u> 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 <u>Nur im Prüfungsbetrieb</u> 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

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Achsenmodell**	**Mechatroniker/-in**

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 auch die Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie).

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

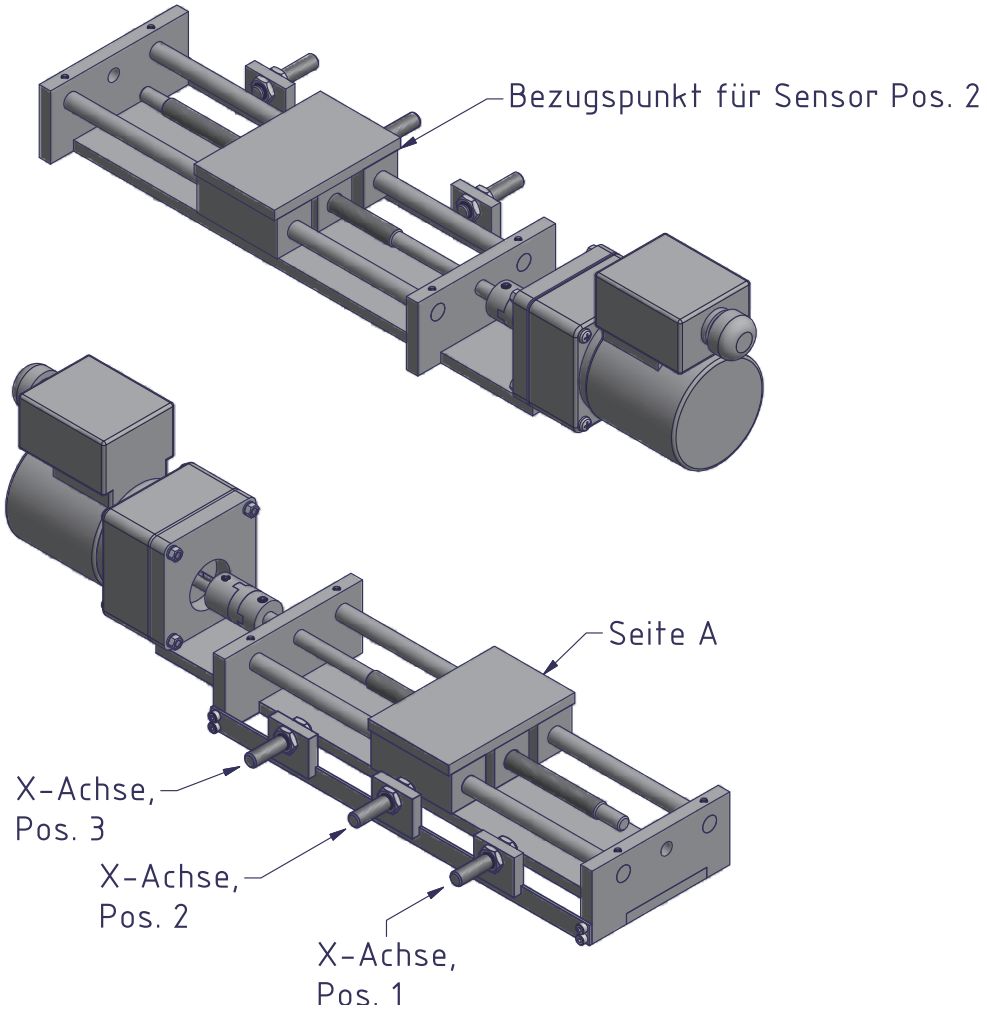
– Kupplung abgedeckt

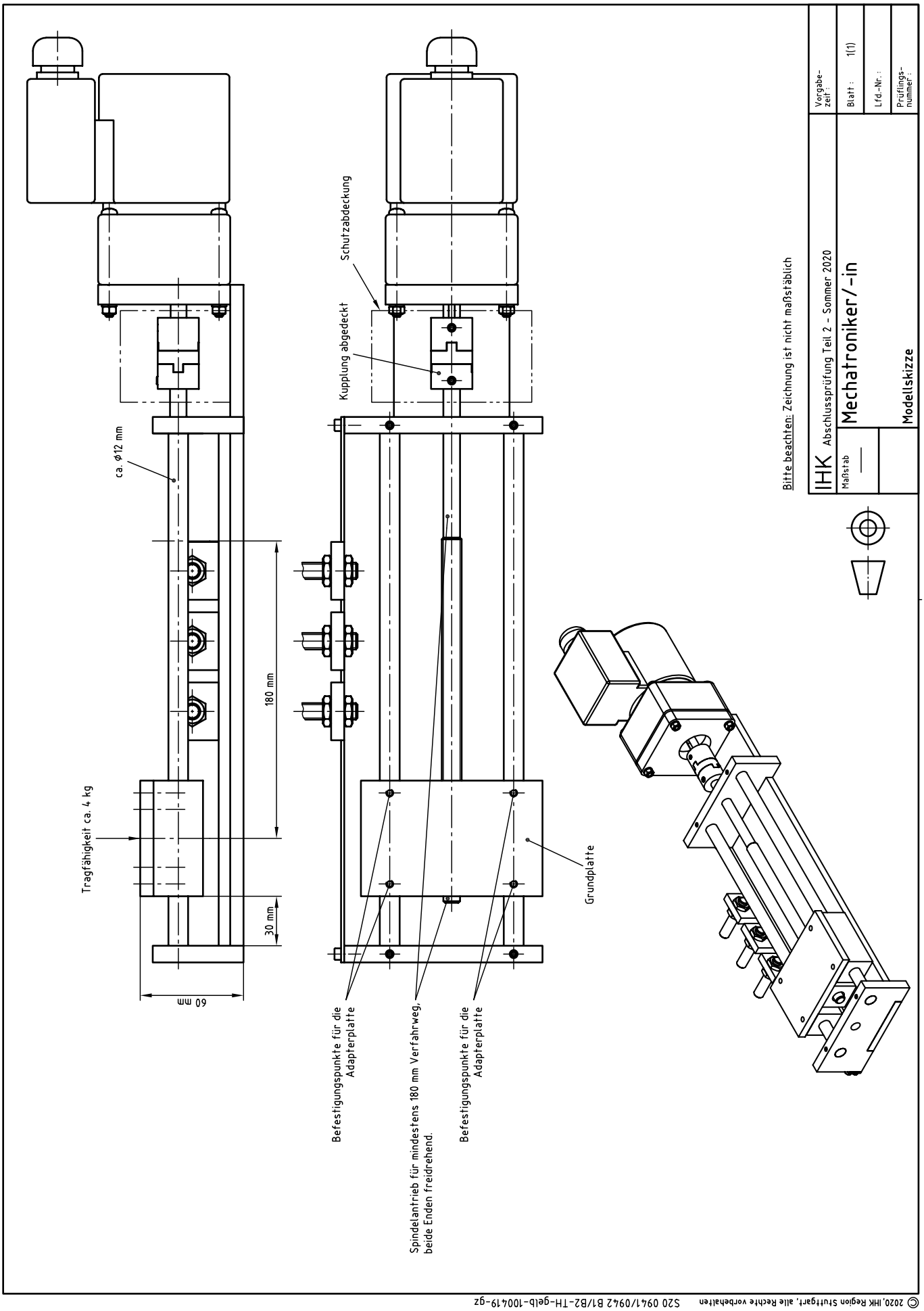
– Position der Sensorhalter zur Erfassung der Schlittenposition muss variabel sein

– Der Antrieb erfolgt durch den Getriebemotor nach Seite 9 I/7

– Die Befestigung soll auf der Montageplatte nach Seite 6 I/1 erfolgen

– Die Grundstellung ist: Position 2

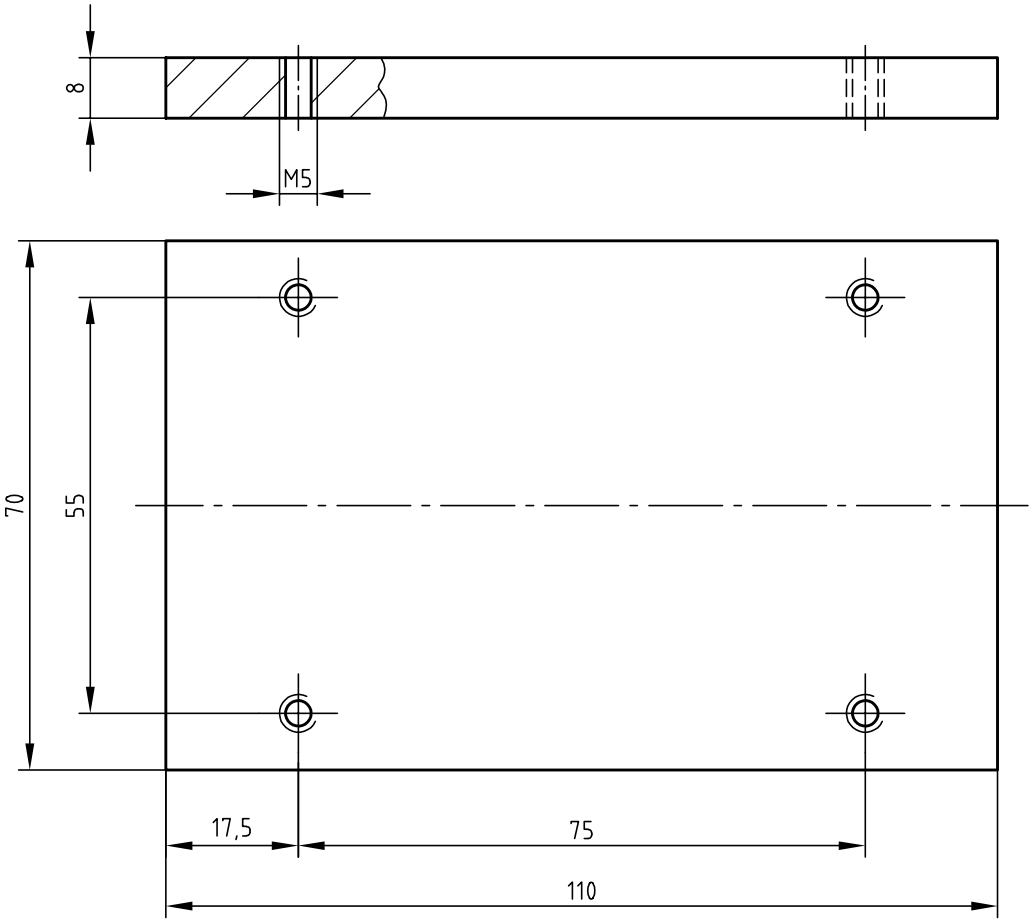




© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B1/B2-TH-gelb-100419-gz

Grundplatte

z.B. aus Flachstahl, S235JRC+C



IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

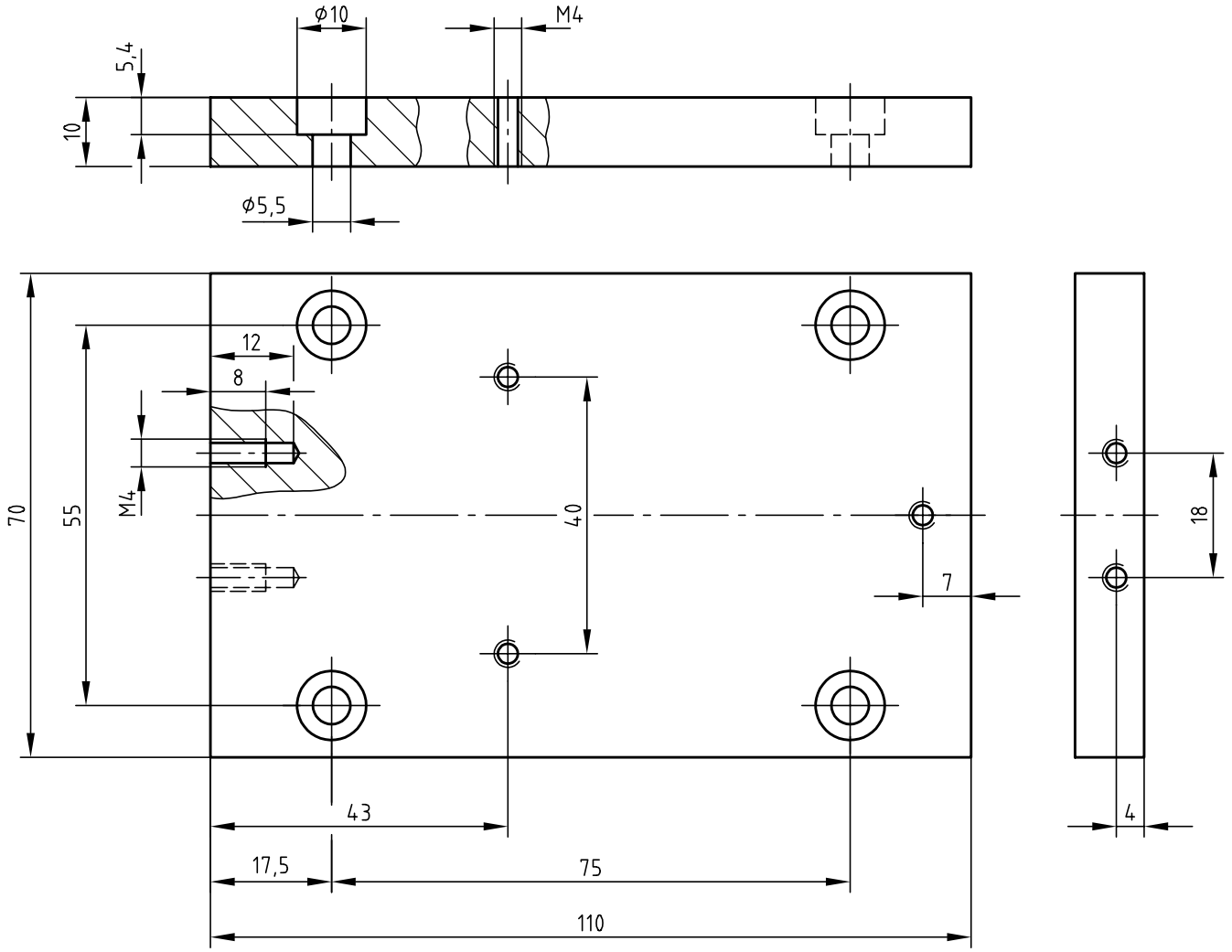
Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

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

Adapterplatte

S235JR+C

(angepasst an die Grundplatte)



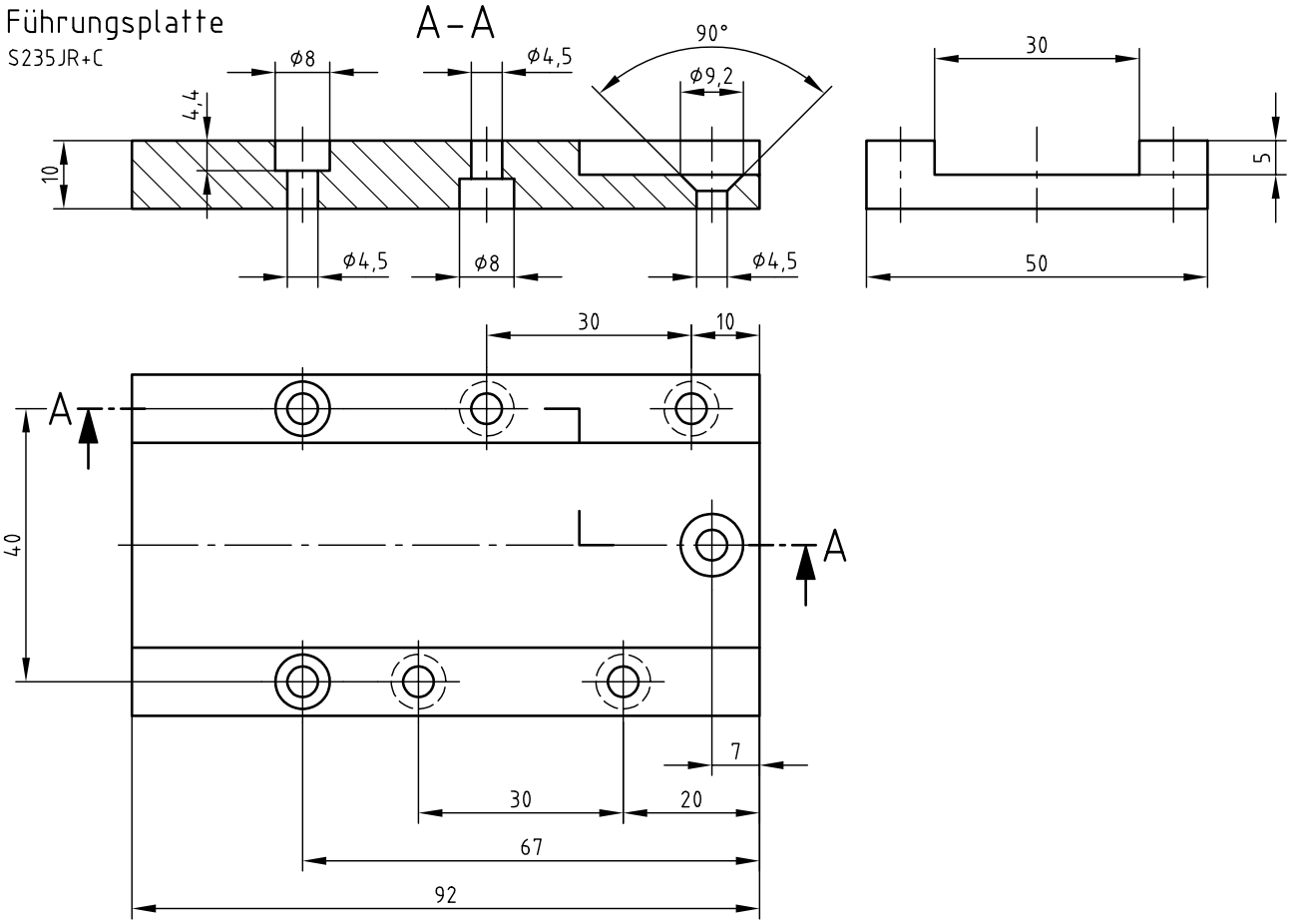
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

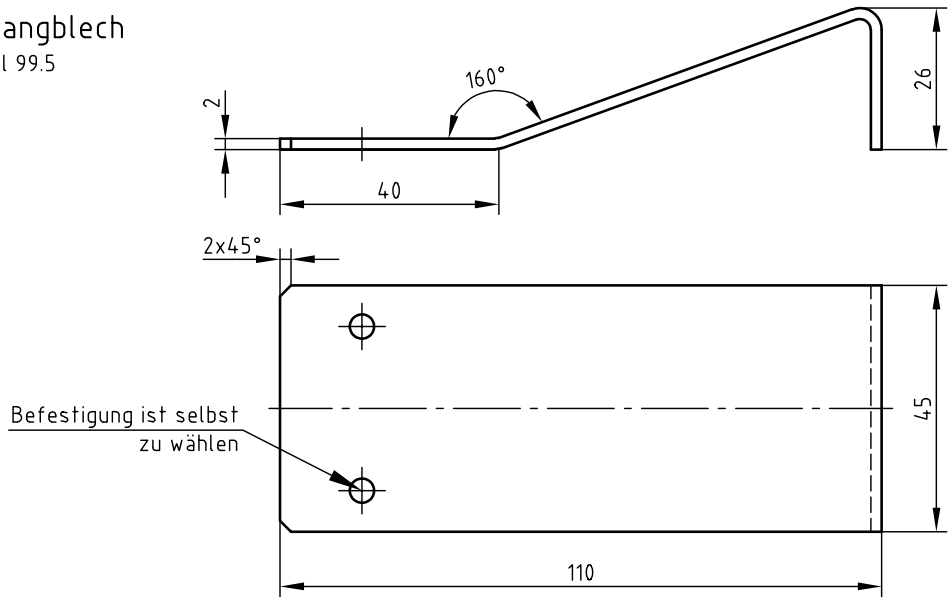
Führungsplatte

S235JR+C



Fangblech

Al 99.5



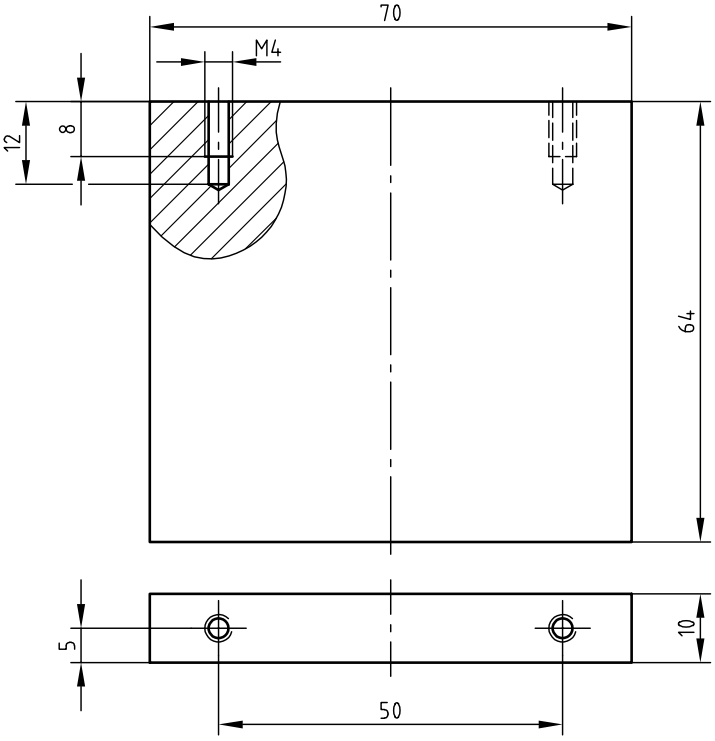
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

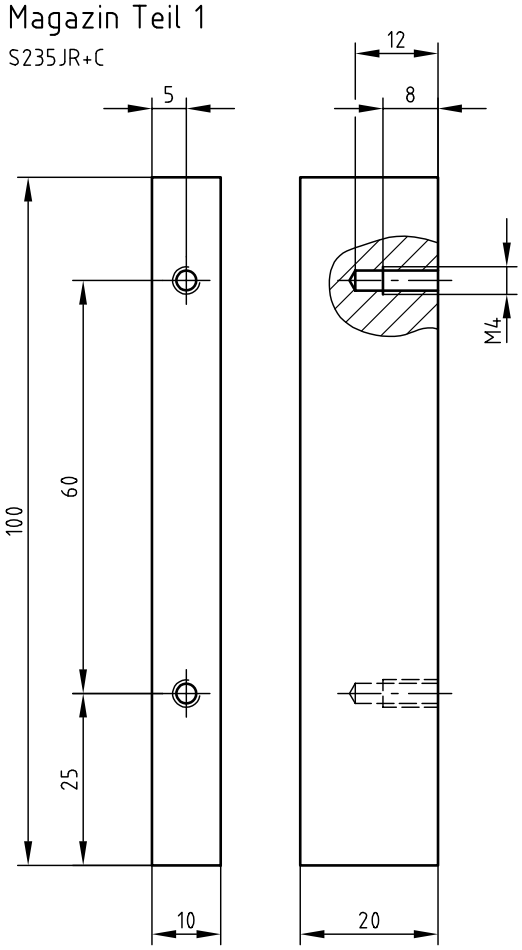
Tischbein

2 Stück, S235JR+C



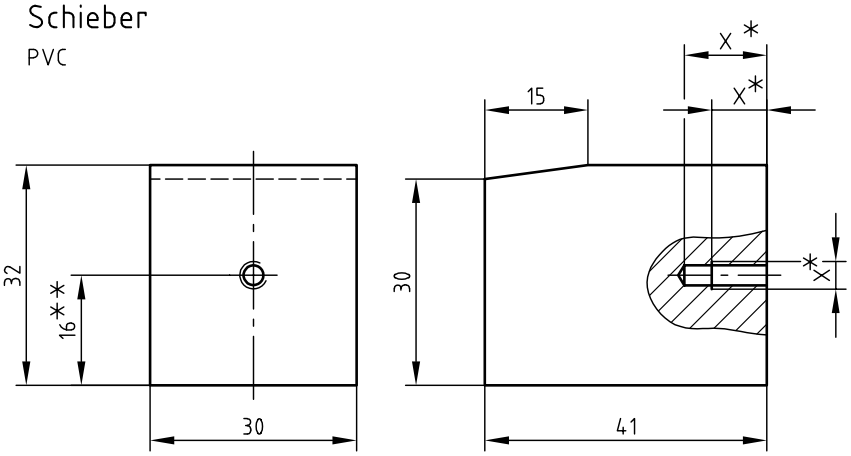
Magazin Teil 1

S235JR+C



Schieber

PVC



* Maß X passend zum verwendeten Pneumatikzylinder

** Maß abhängig von dem verwendeten Befestigungssockel des Pneumatikzylinders

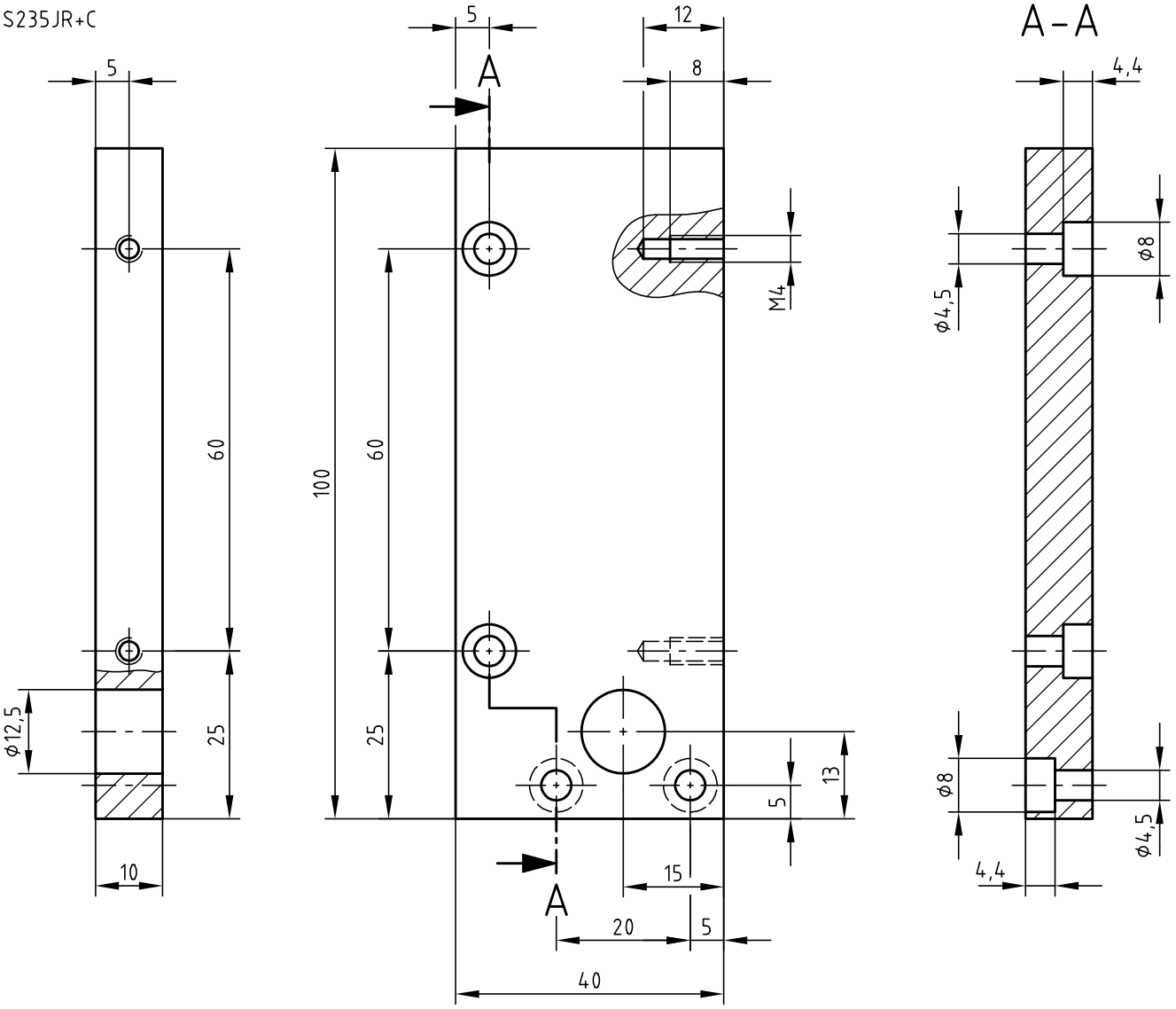
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

Magazin Teil 2

S235JR+C



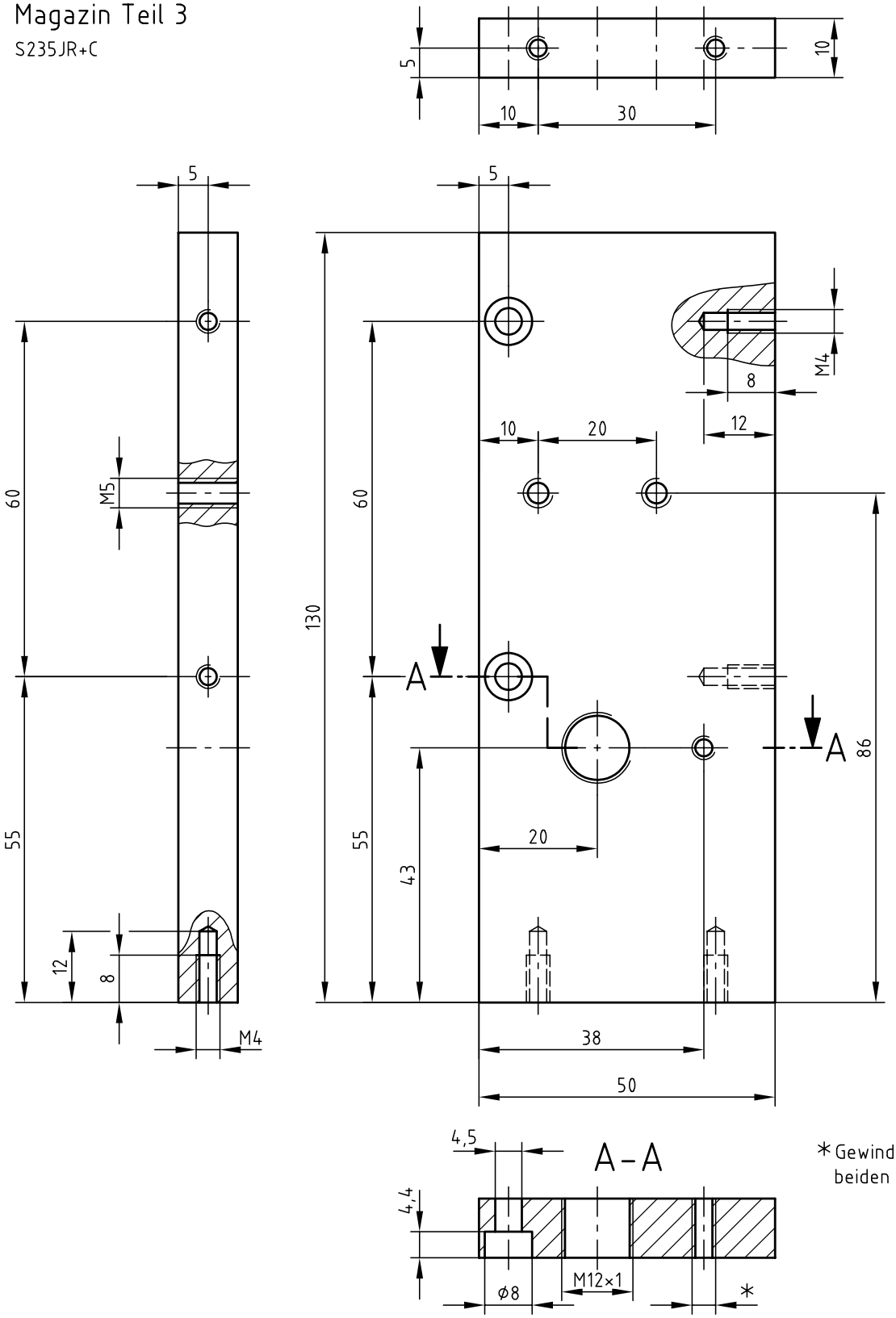
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

Magazin Teil 3

S235JR+C



* Gewinde M4 bzw. entsprechend beiden Lichtwellenleitern

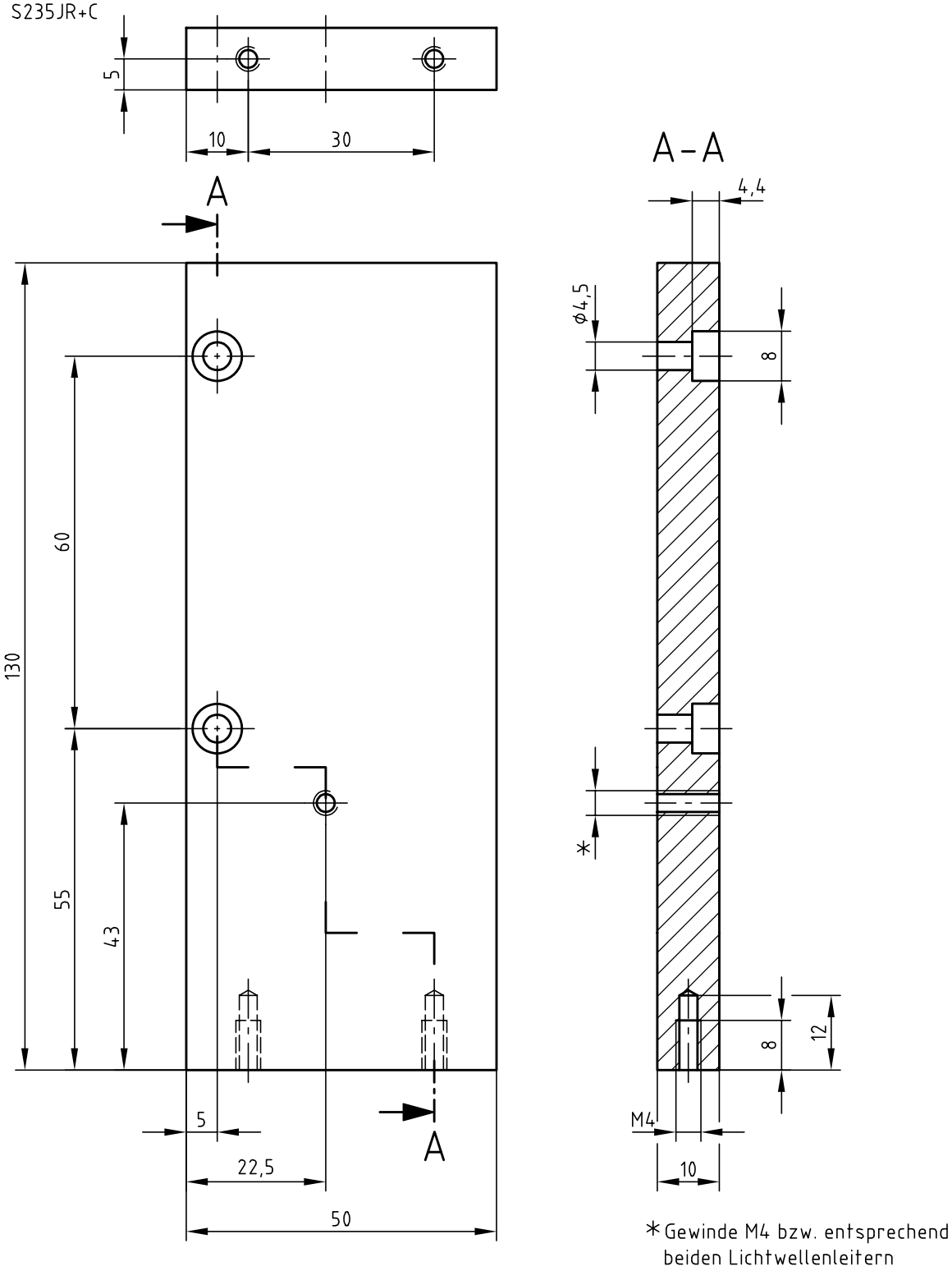
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

Magazin Teil 4

S235JR+C



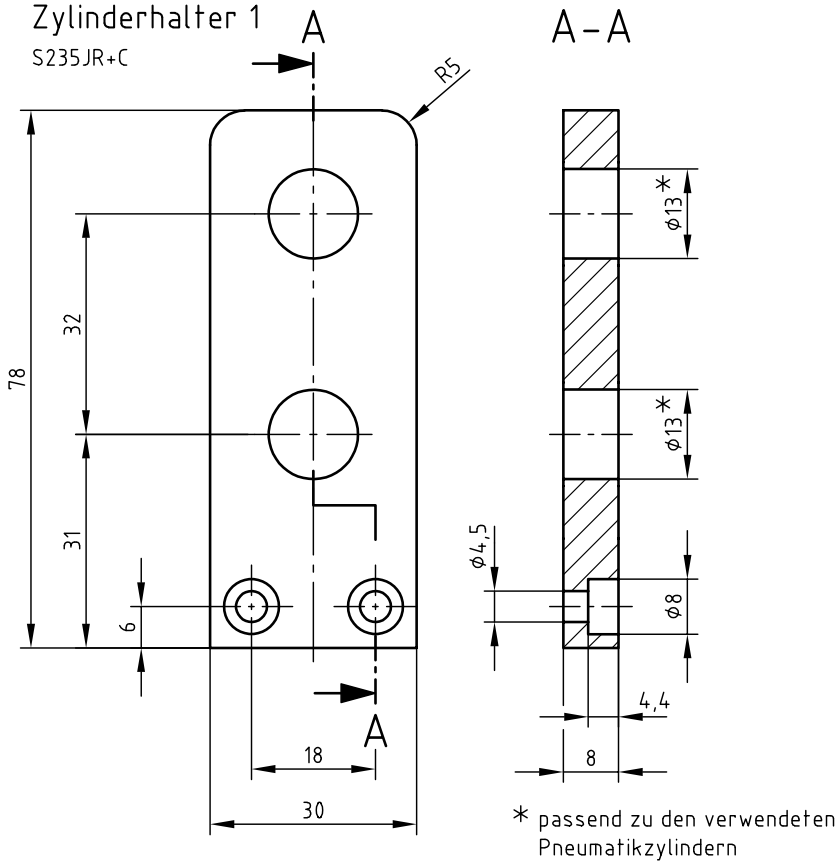
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

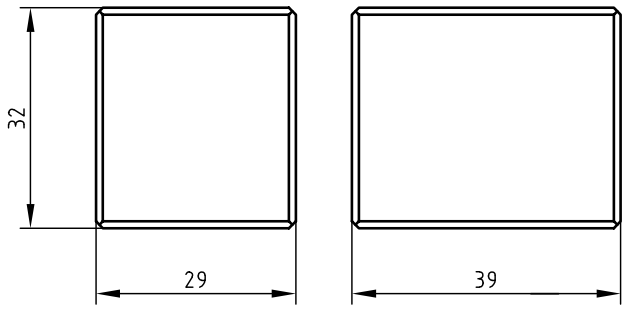
Zylinderhalter 1

S235JR+C



Quader

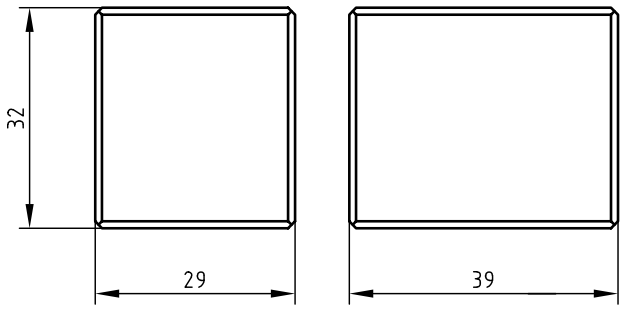
2 Stück, PVC



nicht bemaßte Fasen 1×45°

Quader

2 Stück, Stahl (z.B. S235JR)

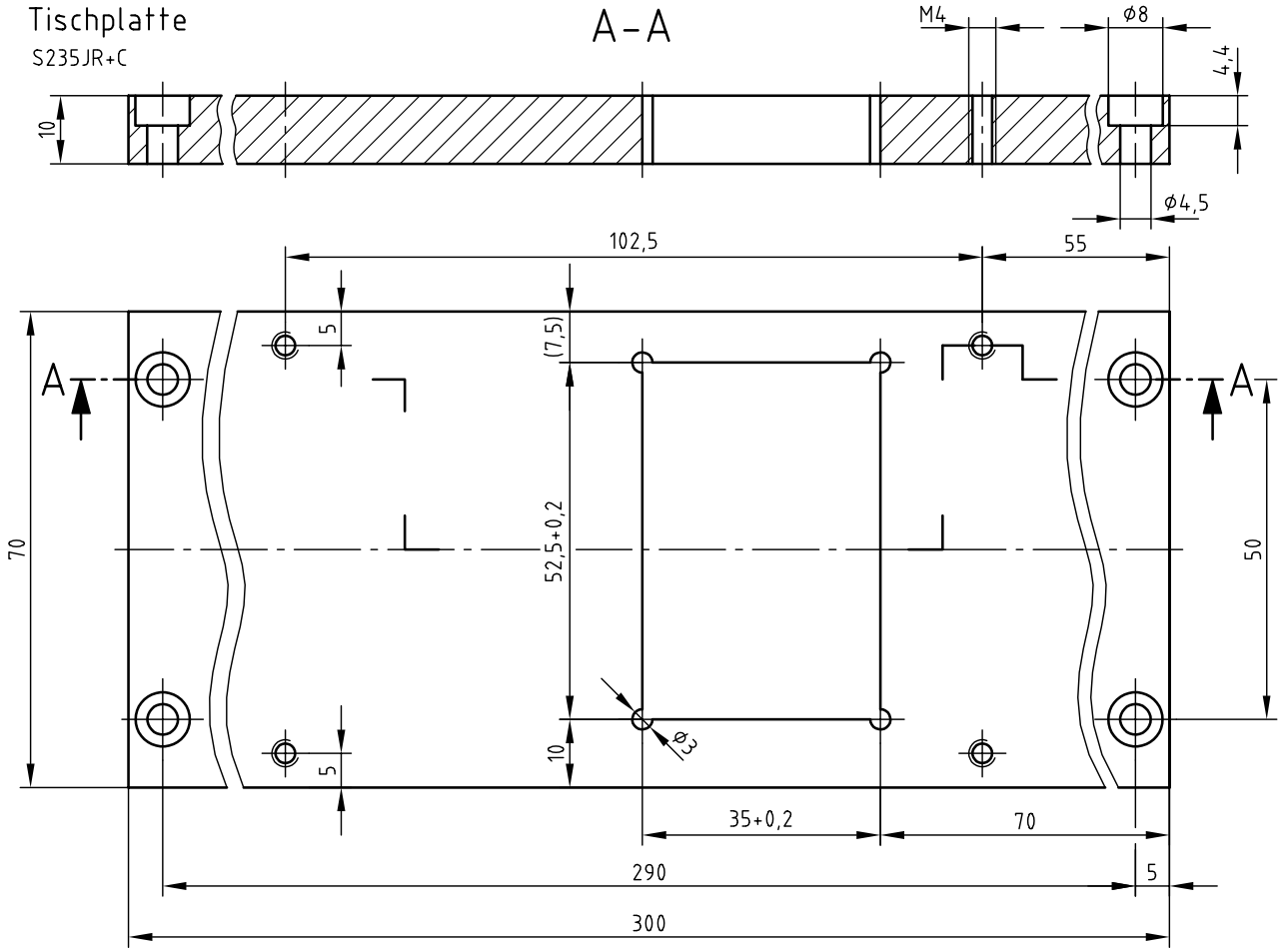


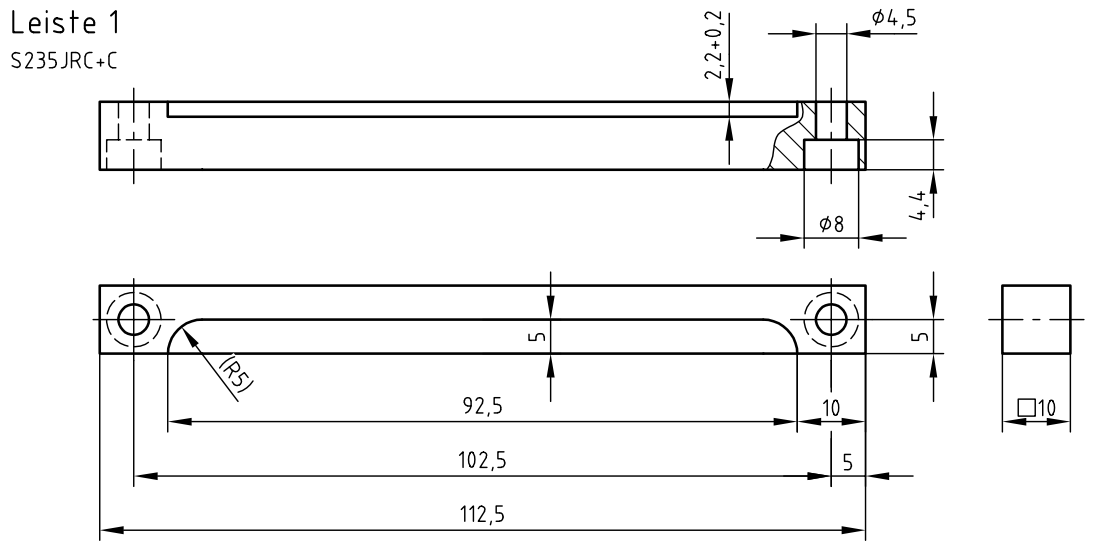
nicht bemaßte Fasen 1×45°

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**





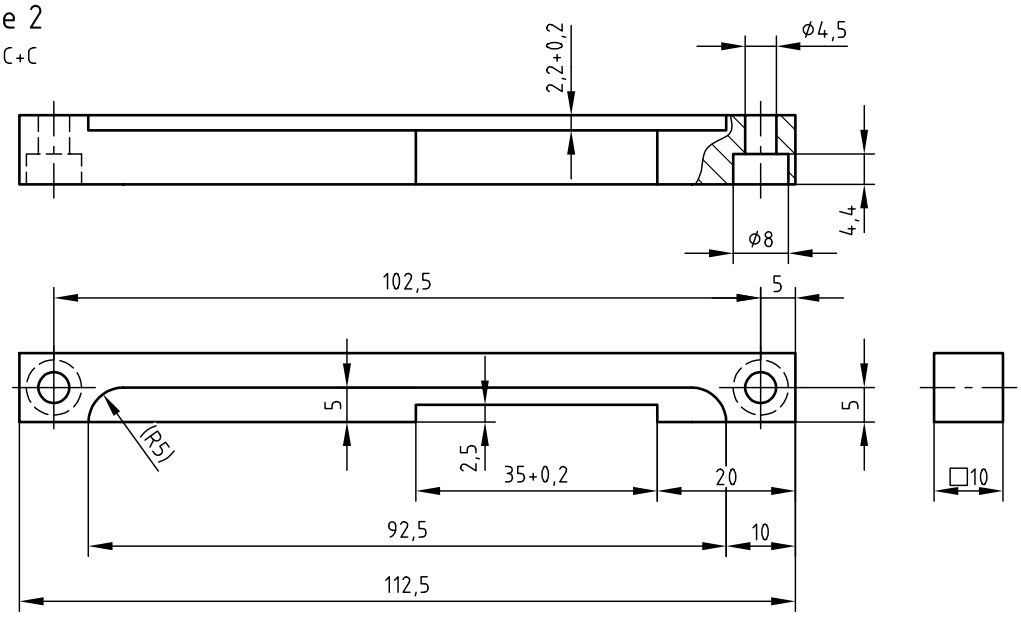
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

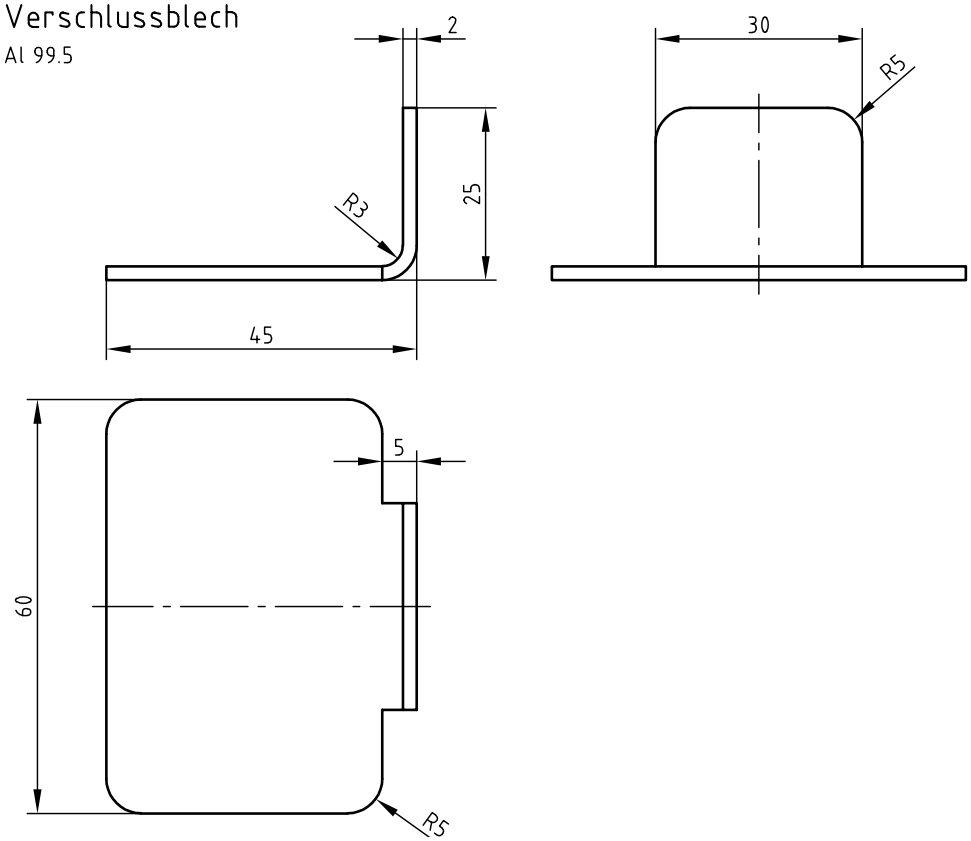
Leiste 2

S235JRC+C



Verschlussblech

Al 99.5



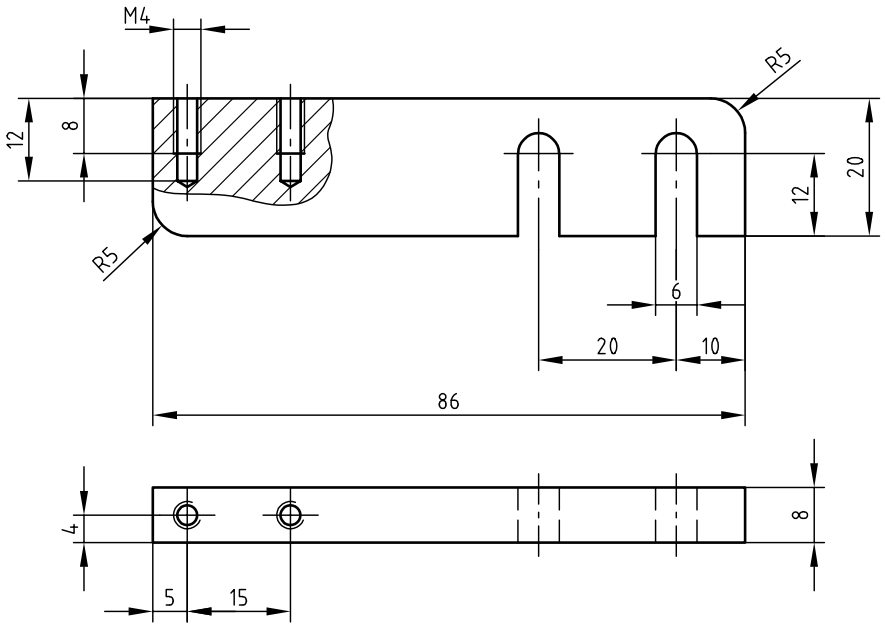
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**

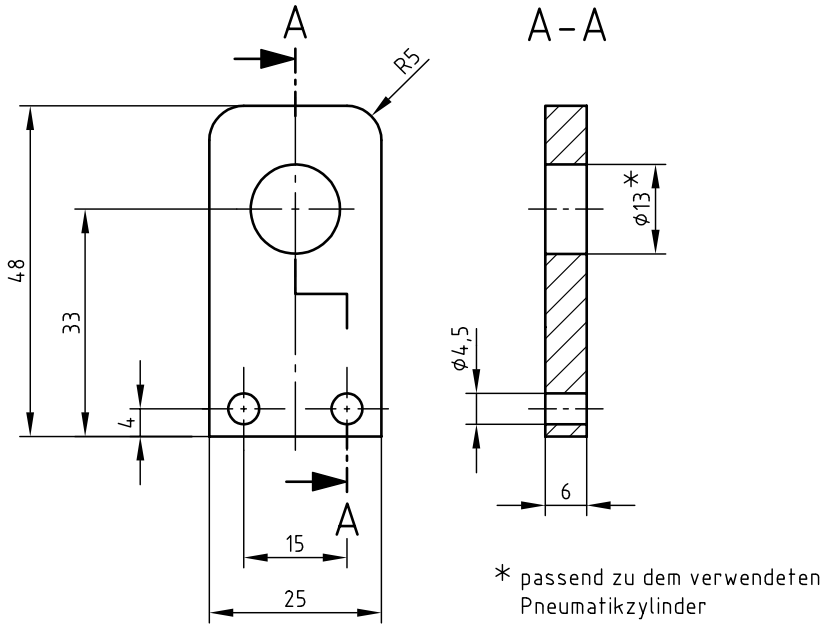
Querhalter

S235JR



Zylinderhalter 2

S235JR

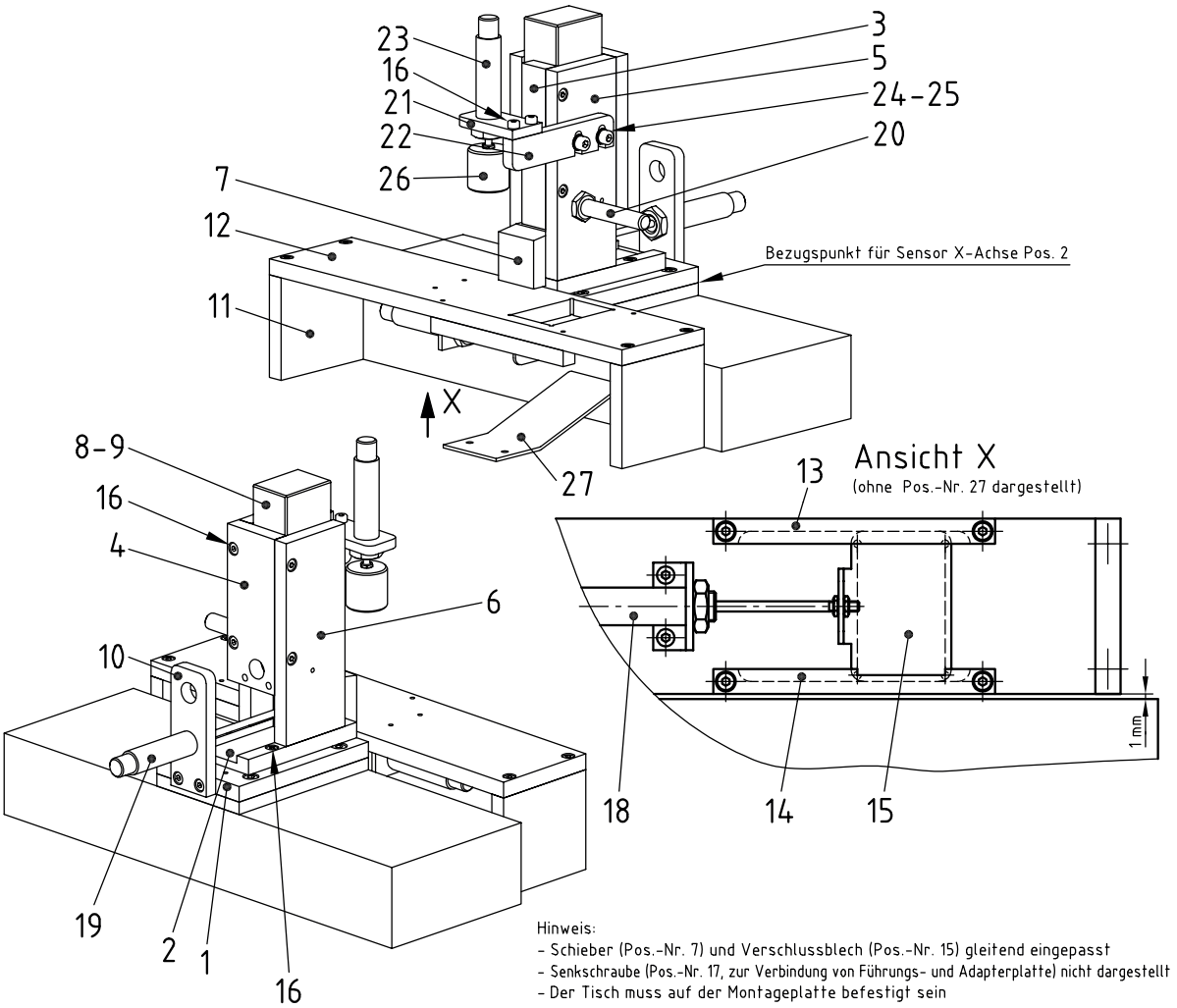


* passend zu dem verwendeten Pneumatikzylinder

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Gesamtmontage der Baugruppe**	**Mechatroniker/-in**



Hinweis:
- Schieber (Pos.-Nr. 7) und Verschlussblech (Pos.-Nr. 15) gleitend eingepasst
- Senkschraube (Pos.-Nr. 17, zur Verbindung von Führungs- und Adapterplatte) nicht dargestellt
- Der Tisch muss auf der Montageplatte befestigt sein

Pos.-Nr.	Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Halbzeug (nach Materialbereitstellungliste)
27	1	Fangblech		Al 99.5	Bl 2 × 45 × 137
26	1	Permanentelektromagnet			
25	2	Scheibe 5	ISO 7090	200 HV	
24	2	Zylinderschraube M5 × 16	ISO 4762	8.8	
23	1	Pneumatischer Zylinder (Ø10, Hub 40)			
22	1	Querhalter		S235JR	Fl 20 × 8 × 86 EN 10278
21	1	Zylinderhalter 2		S235JR	Fl 25 × 6 × 48 EN 10278
20	1	Näherungsschalter (induktiv)			
19	1	Pneumatischer Zylinder (Ø10, Hub 60)			
18	1	Pneumatischer Zylinder (Ø10, Hub 40)			
17	1	Senkschraube M4 × 12	ISO 10642	8.8	
16	24	Zylinderschraube M4 × 12	ISO 4762	8.8	
15	1	Verschlussblech		Al 99.5	Bl 2 × 60 × 70
14	1	Leiste 2		S235JR+C	4kt 10 × 112,5 EN 10278
13	1	Leiste 1		S235JR+C	4kt 10 × 112,5 EN 10278
12	1	Tischplatte		S235JR+C	Fl 70 × 10 × 300 EN 10278
11	2	Tischbein		S235JR+C	Fl 70 × 10 × 64 EN 10278
10	1	Zylinderhalter 1		S235JR+C	Fl 30 × 8 × 78 EN 10278
9	2	Quader		PVC	29 × 32 × 39
8	2	Quader		S235	29 × 32 × 39
7	1	Schieber		PVC	30 × 32 × 41
6	1	Magazin Teil 4		S235JR+C	Fl 50 × 10 × 130 EN 10278
5	1	Magazin Teil 3		S235JR+C	Fl 50 × 10 × 130 EN 10278
4	1	Magazin Teil 2		S235JR+C	Fl 40 × 10 × 100 EN 10278
3	1	Magazin Teil 1		S235JR+C	Fl 20 × 10 × 100 EN 10278
2	1	Führungsplatte		S235JR+C	Fl 50 × 10 × 92 EN 10278
1	1	Adapterplatte		S235JR+C	Fl 70 × 10 × 110 EN 10278

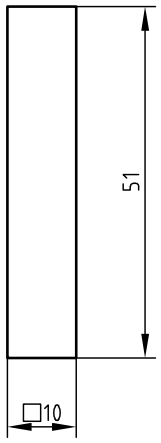
IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Halbzeuge ohne Zuordnung**	**Mechatroniker/-in**

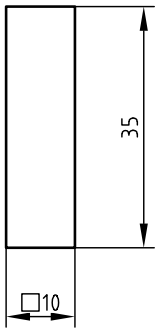
Leiste 1

S235JR+C



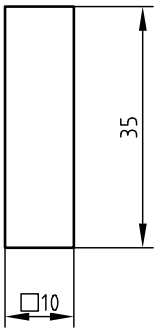
Leiste 2

S235JR+C



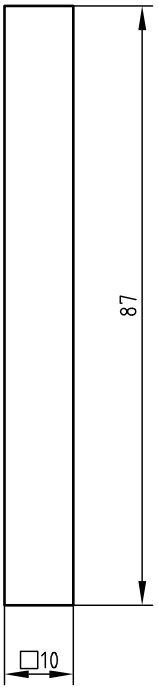
Leiste 3

S235JR+C



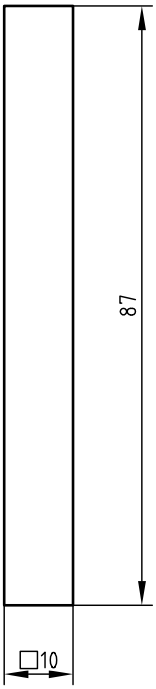
Leiste 4

S235JR+C



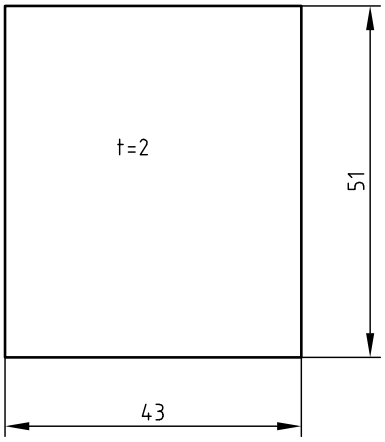
Leiste 5

S235JR+C



Blech

Al 99.5



Arbeitsaufgabe **Schaltschrank, Anzeige- und Bedieneinheit sowie Schaltpläne**	**Mechatroniker/-in**

1 Allgemein

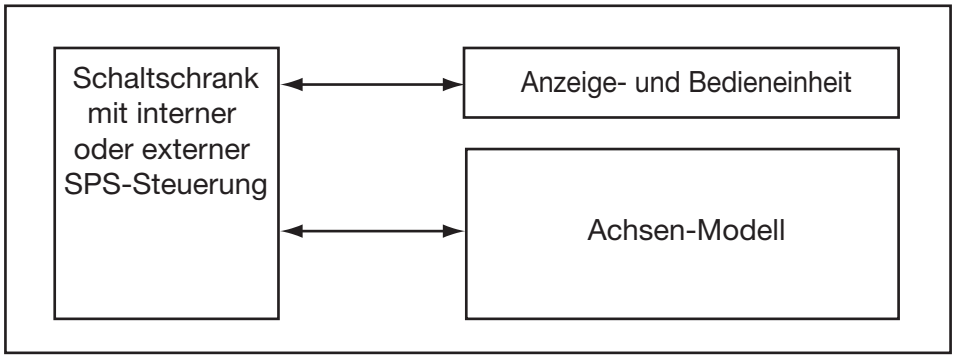
Der Schaltschrank sowie die Anzeige- und Bedieneinheit werden nach den folgenden Unterlagen vorverdrahtet und später über Steckverbindungen an das Achsenmodell angeschlossen.

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.

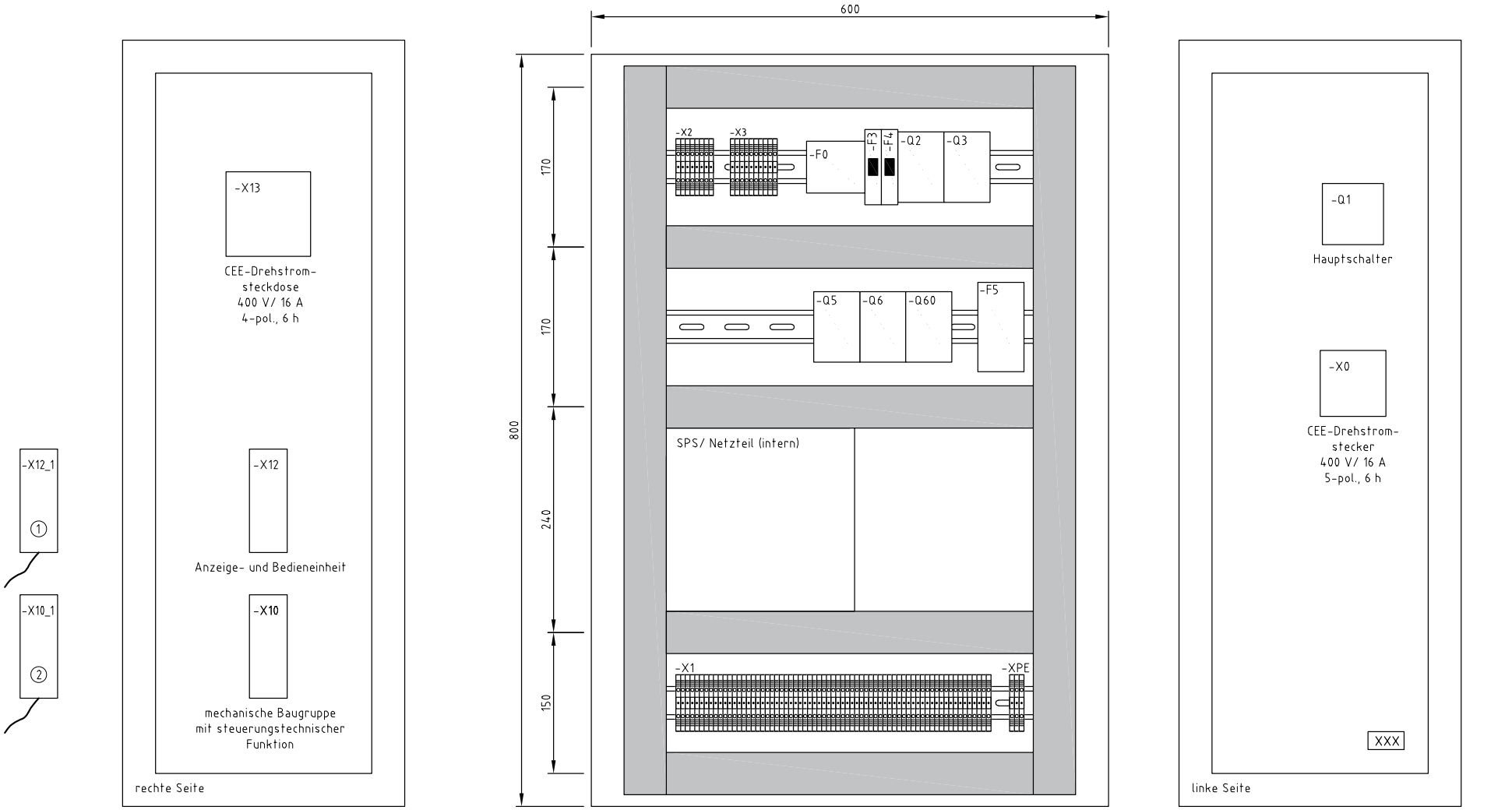
Betriebsübliche Abweichungen sind möglich, Änderungen sind in den Plänen zu vermerken!

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

Das Bild zeigt den Zusammenhang der verschiedenen Komponenten.



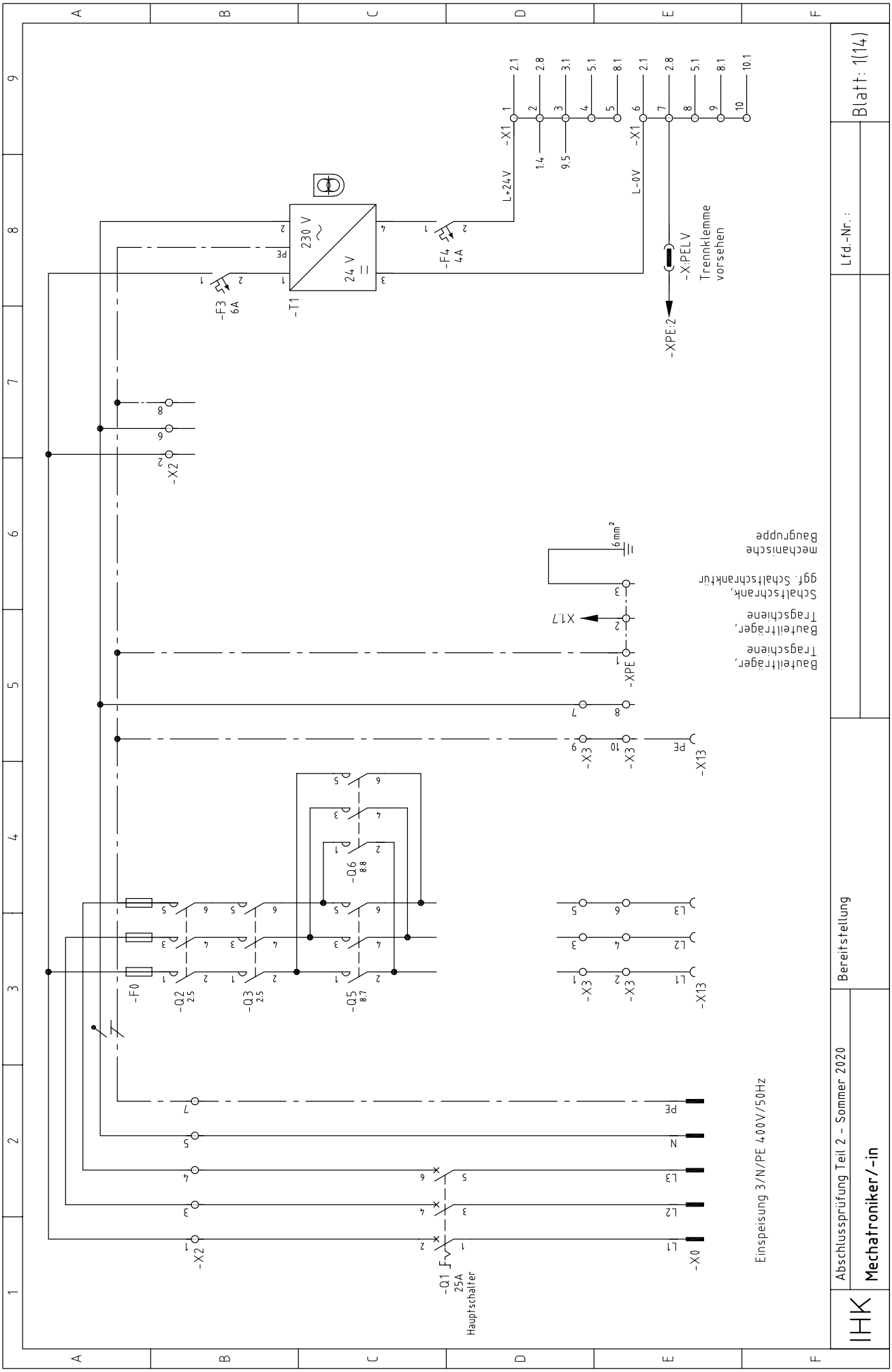
© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz



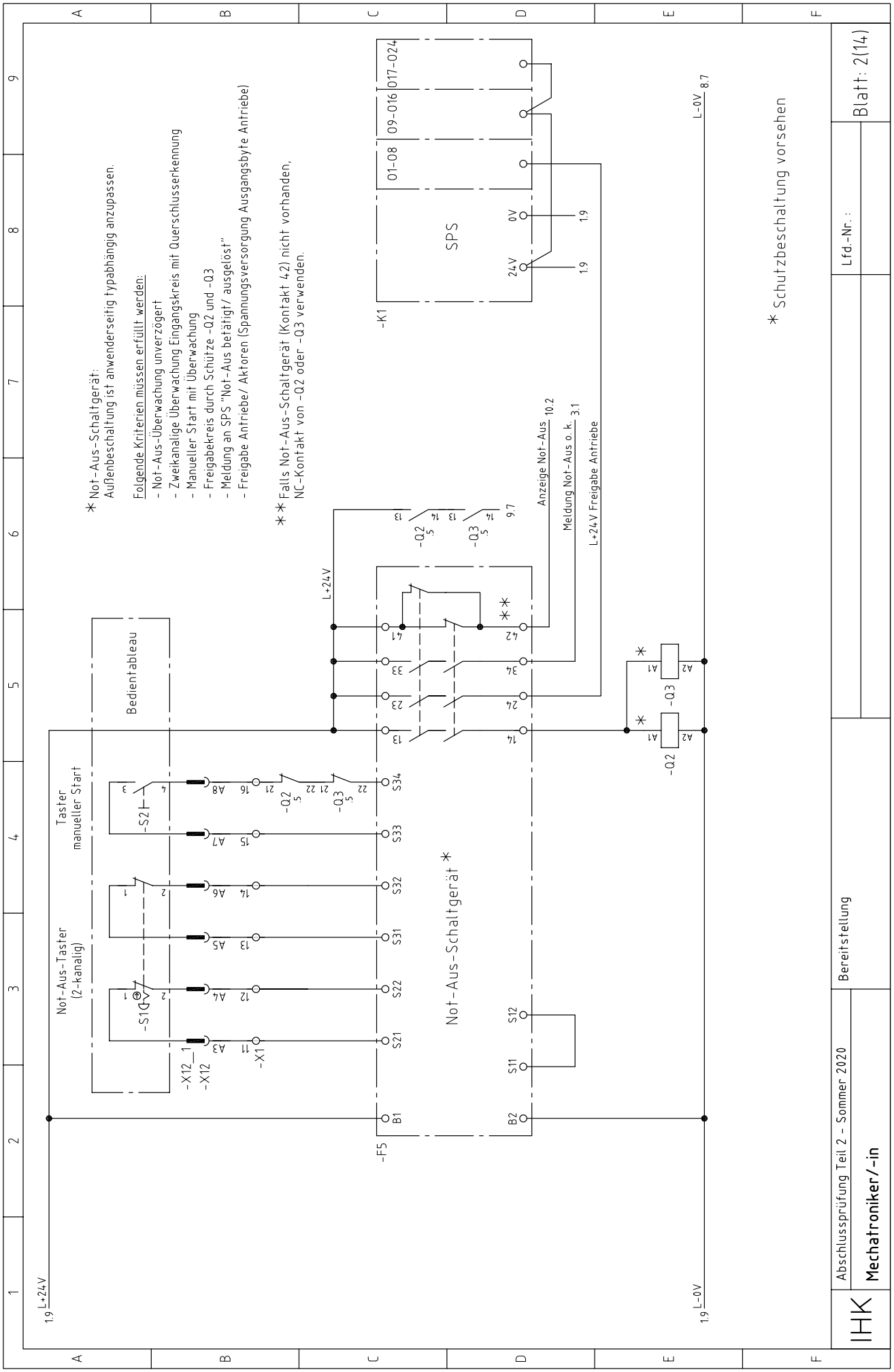
Hinweise: - Das Bild zeigt einen möglichen Aufbau des Schaltschranks
- Positionierung ggf. anpassen

① Steckverbinder → Bedien-/ Anzeigeeinheit (Unverwechselbarkeit beachten)
② Steckverbinder → mechanische Baugruppe mit steuerungstechnischer Funktion (Unverwechselbarkeit beachten)

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2020	Aufbauzeichnung		Lfd.-Nr. :	Blatt 1
	Mechatroniker/-in				

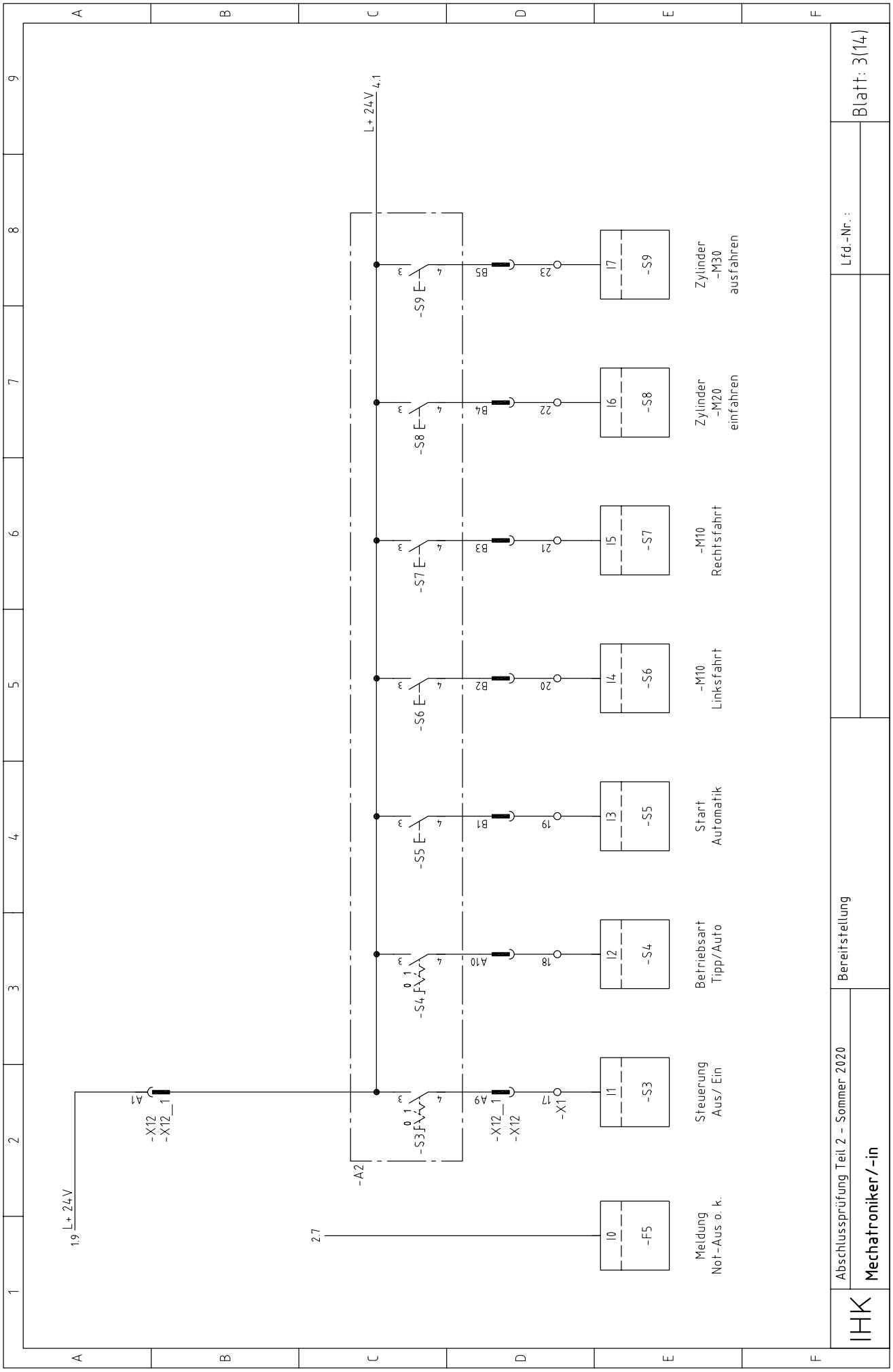


© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz



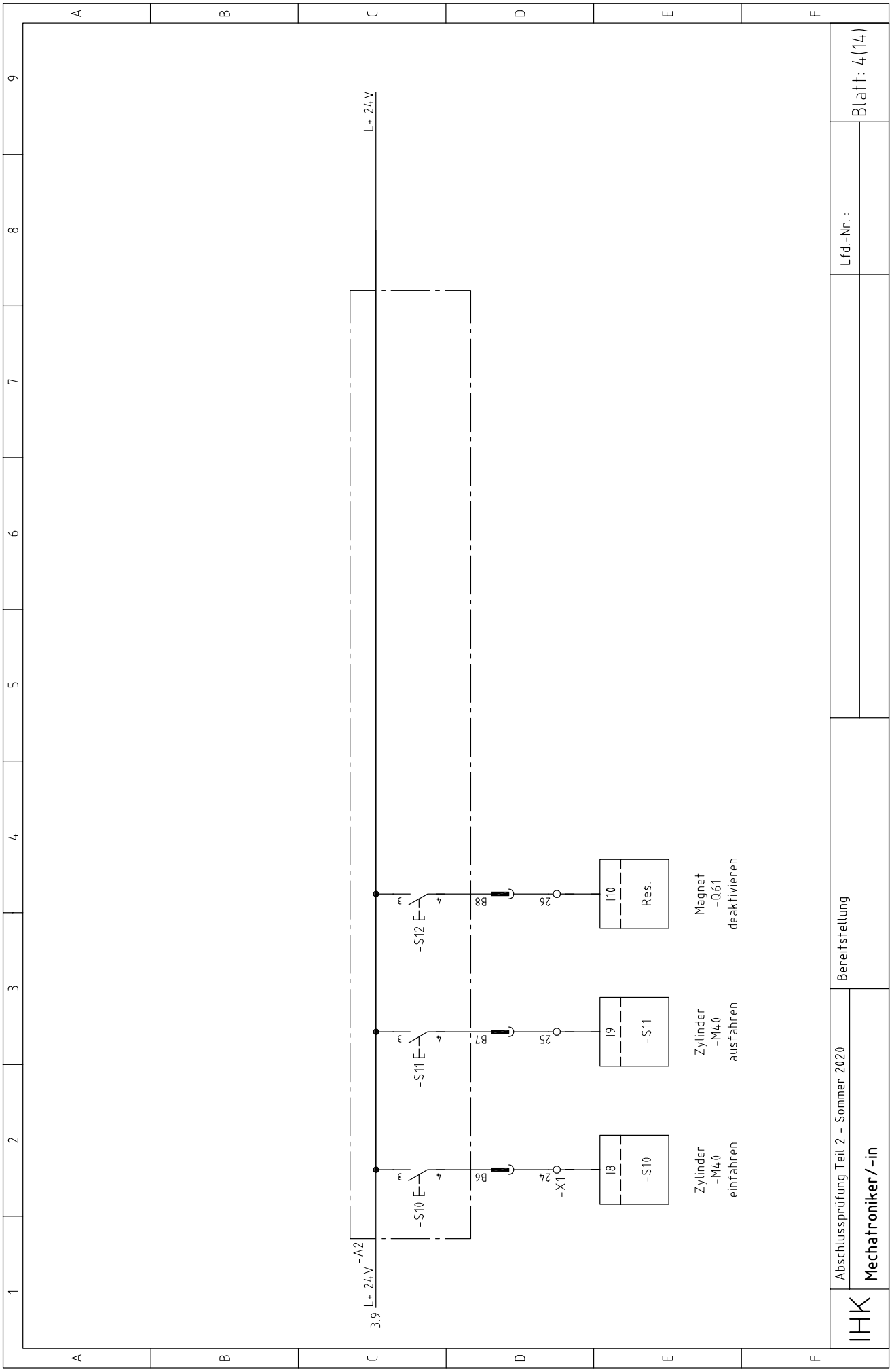
© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

-1- (1)

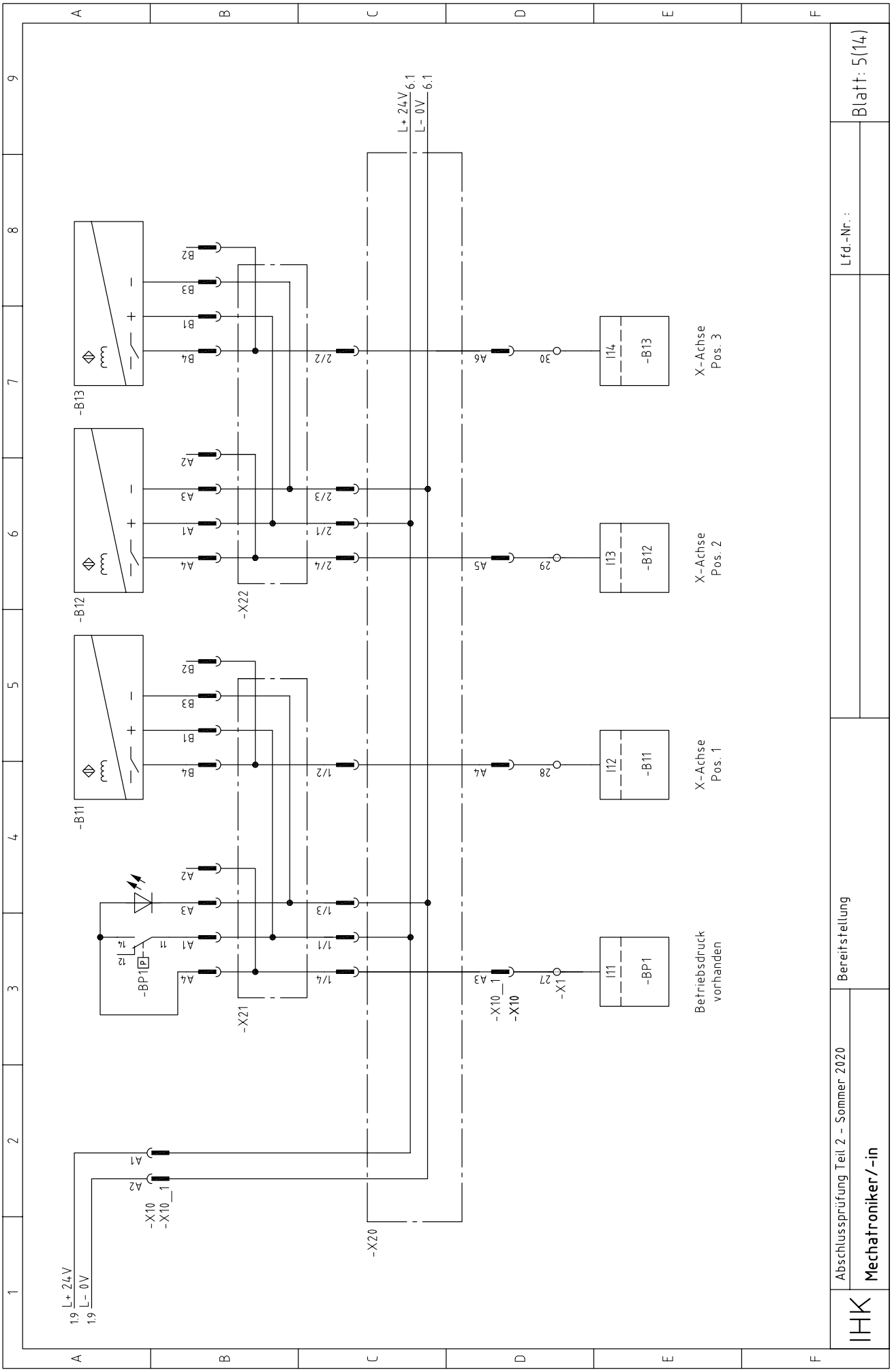


© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

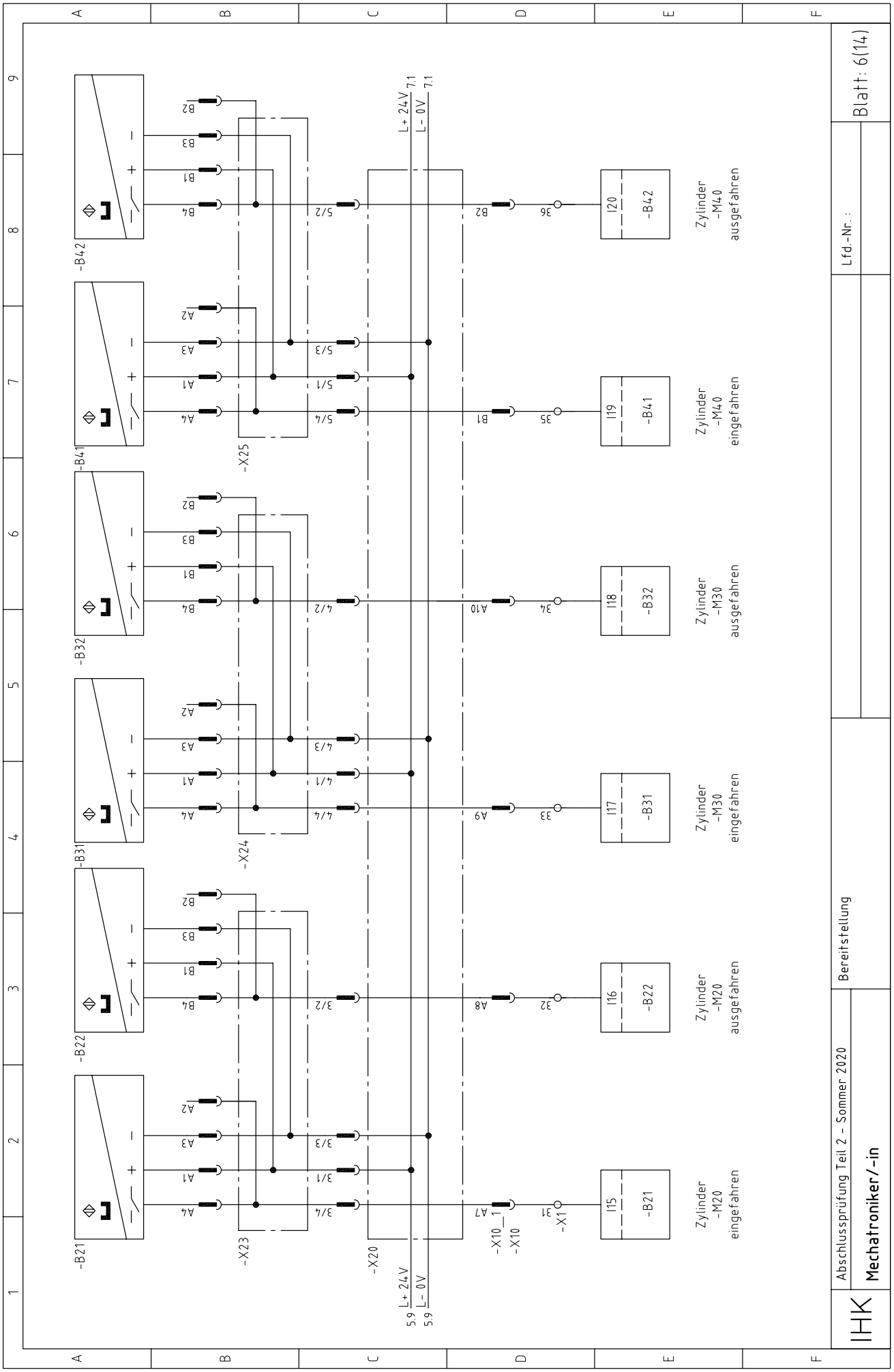
-1- (1)



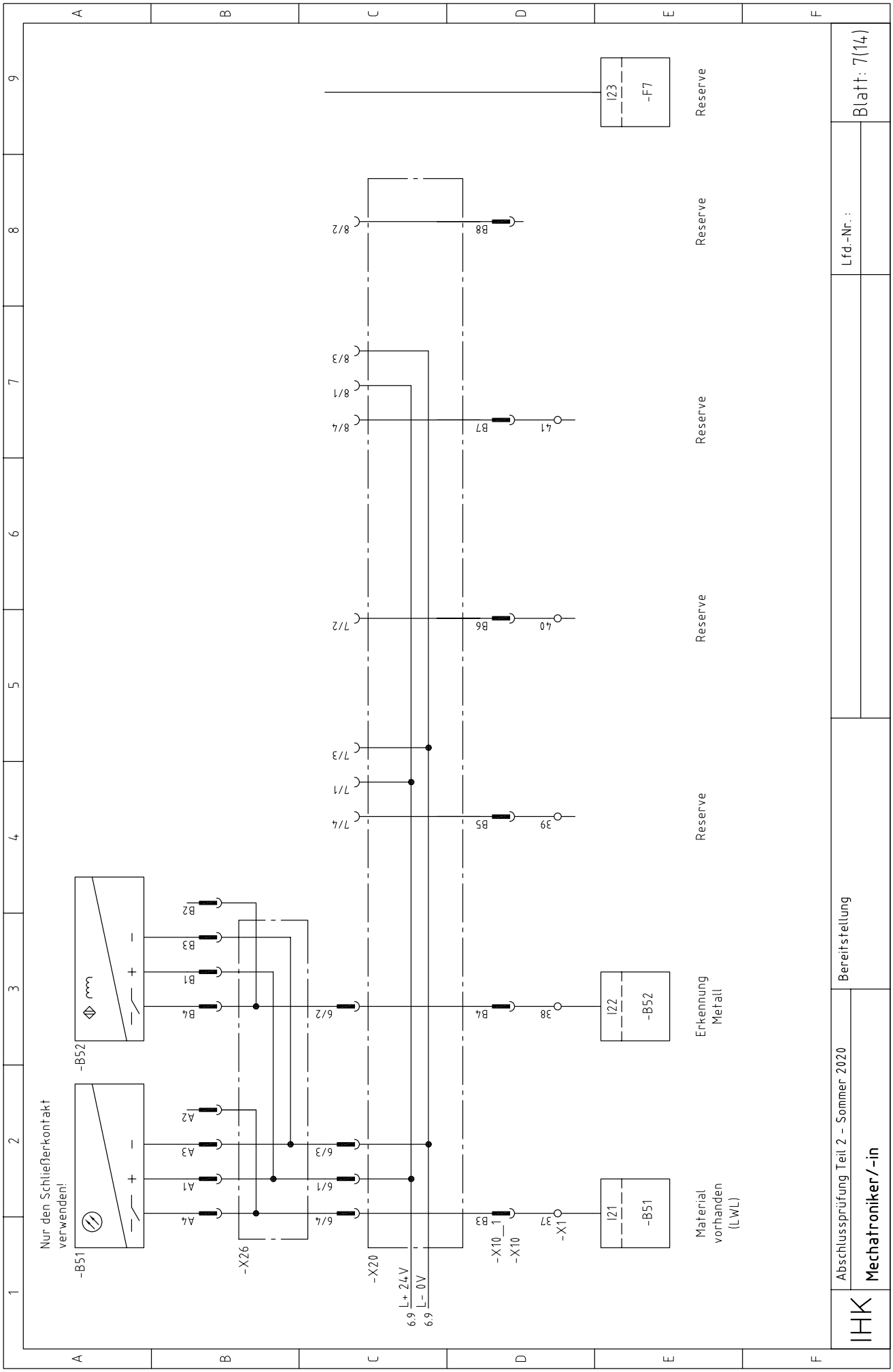
© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)



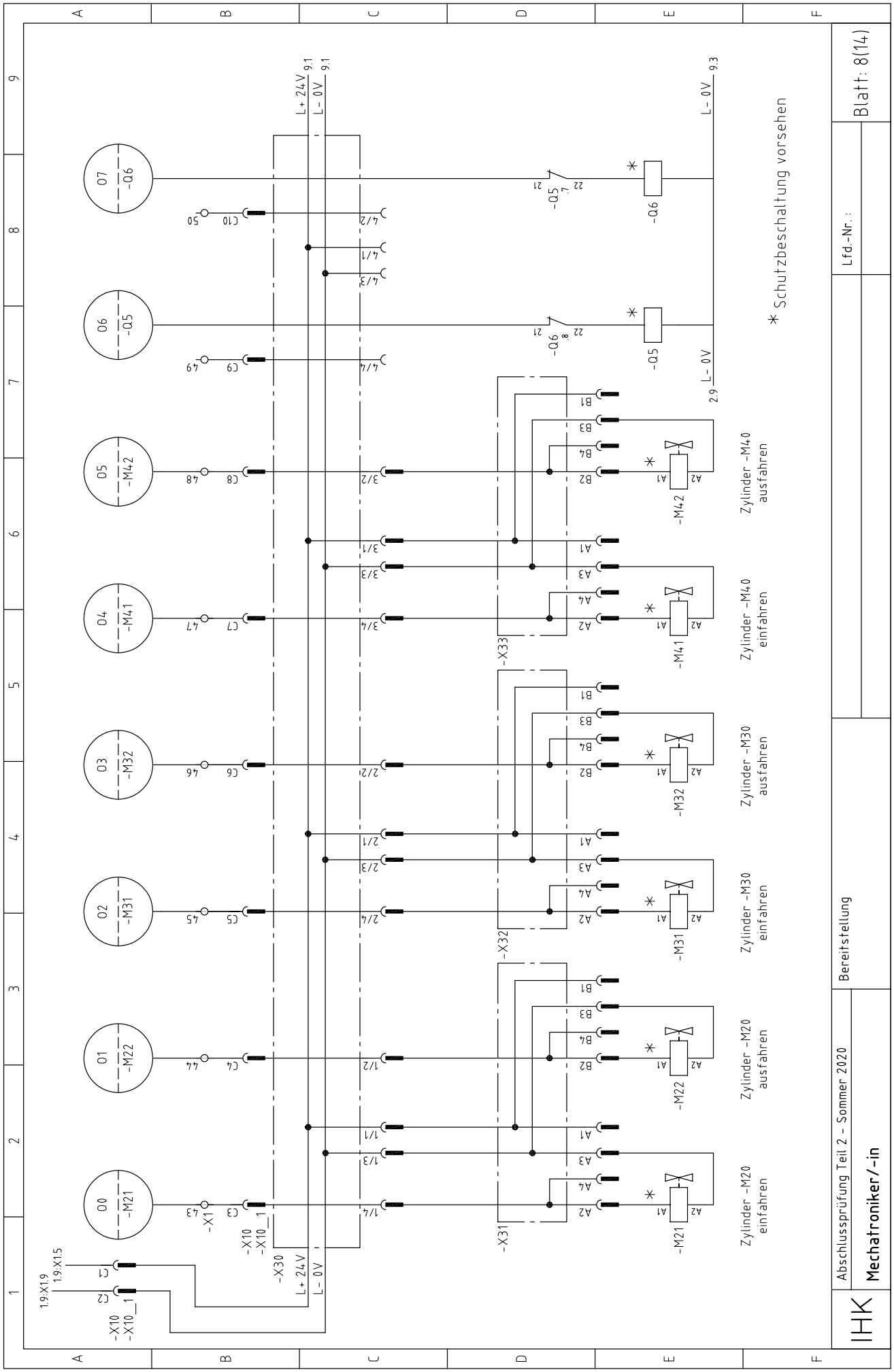
© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)



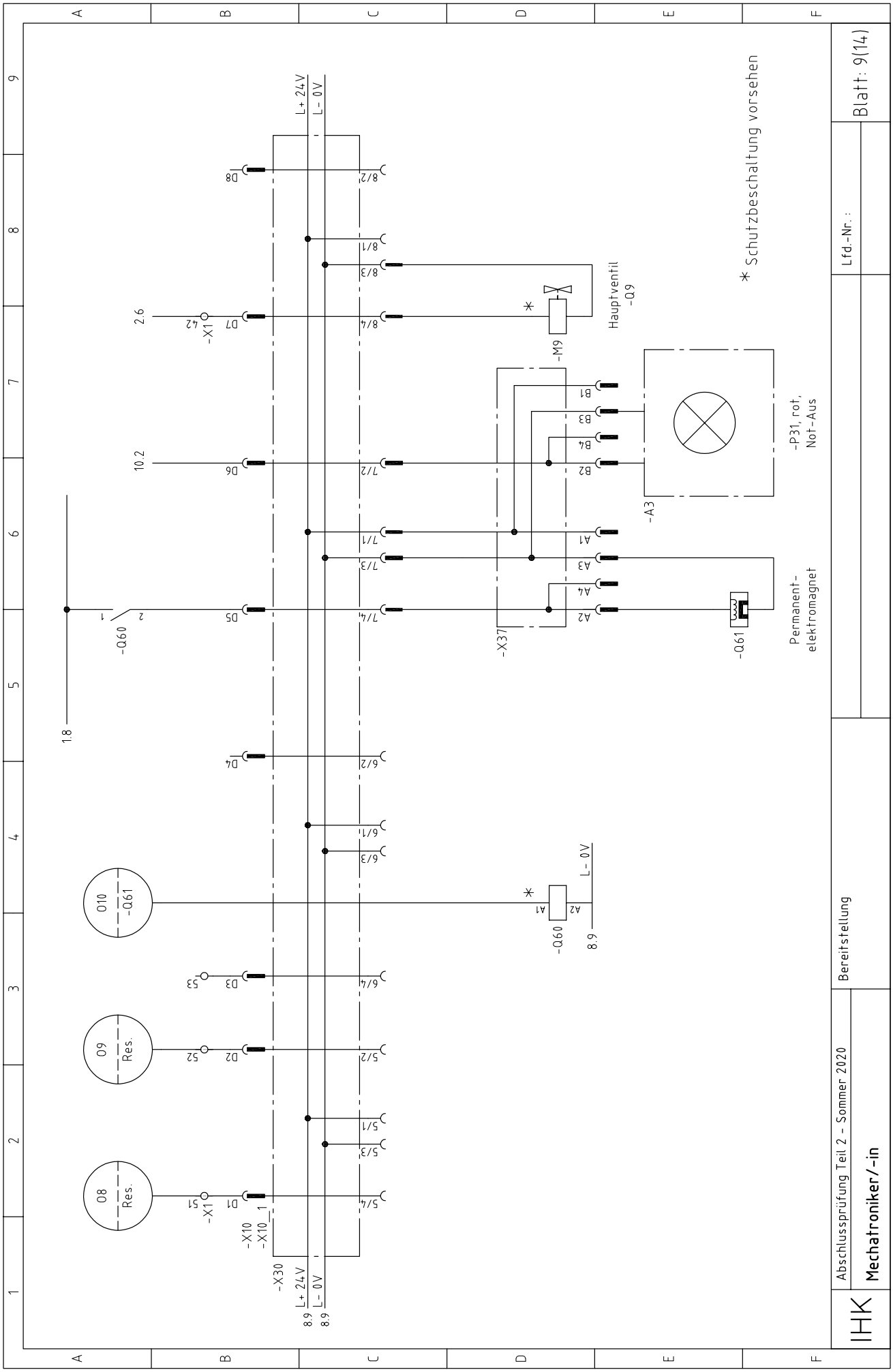
© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)



© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)

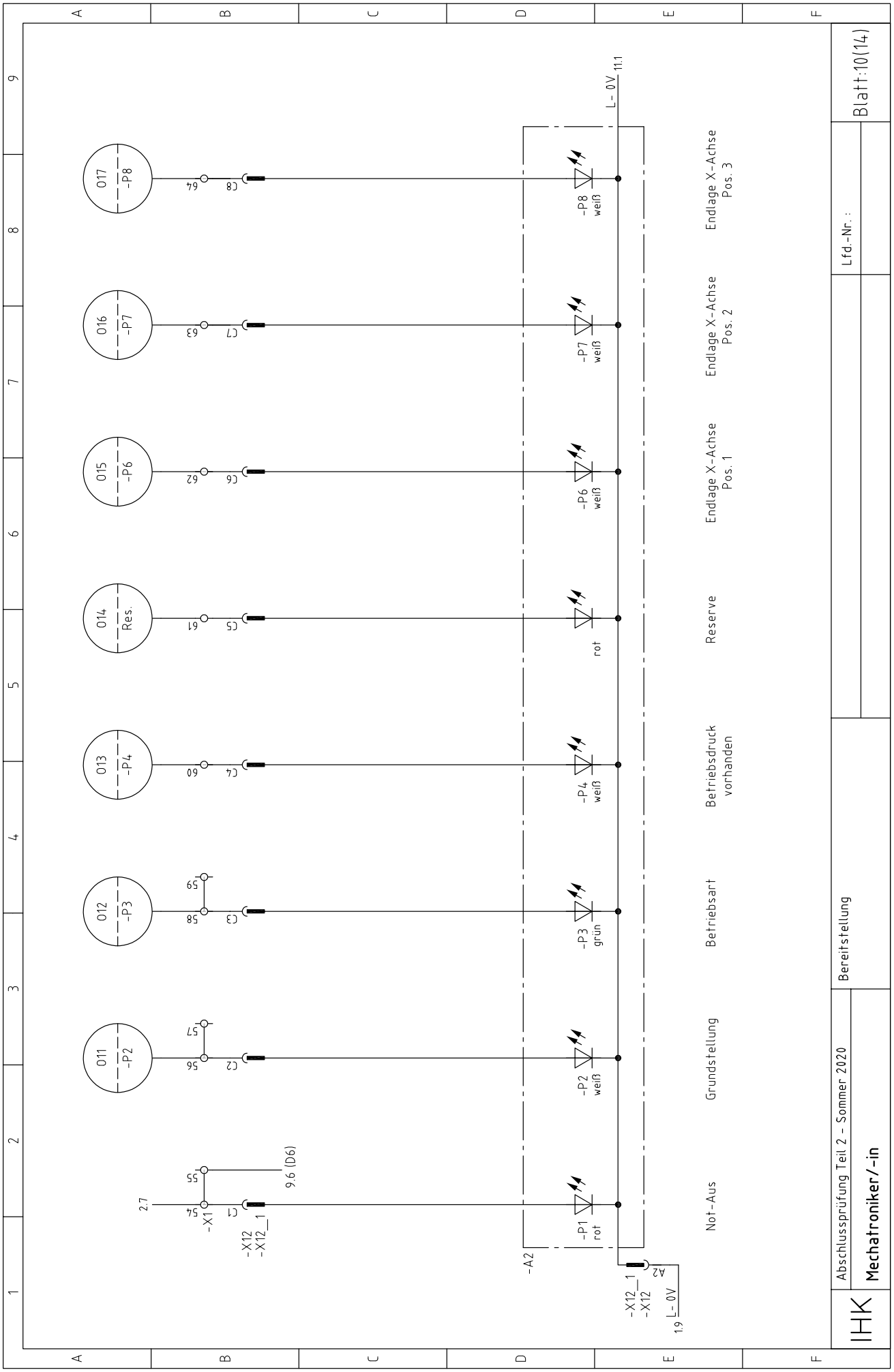


© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)

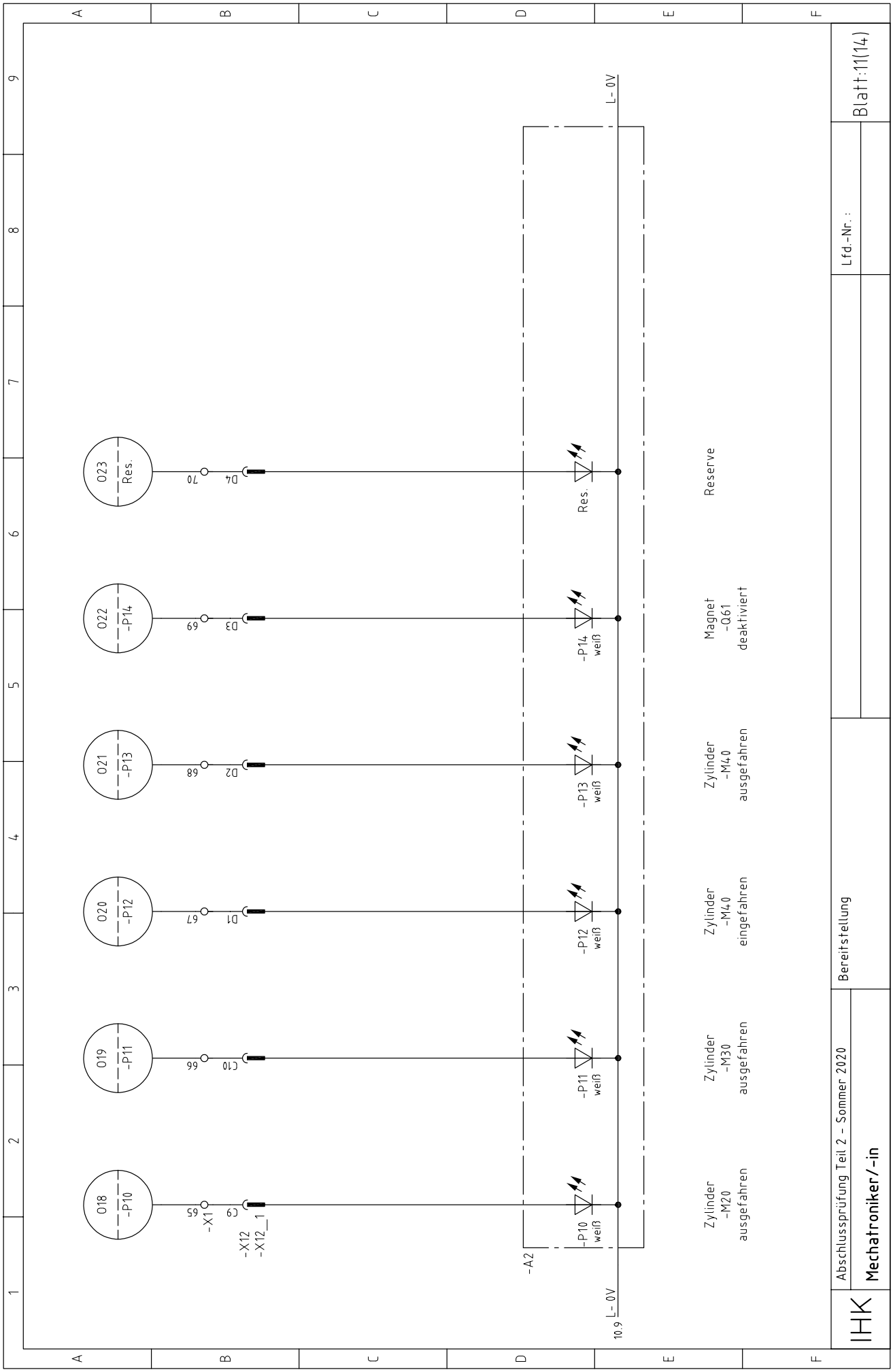


© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

-1- (1)



© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz -1- (1)

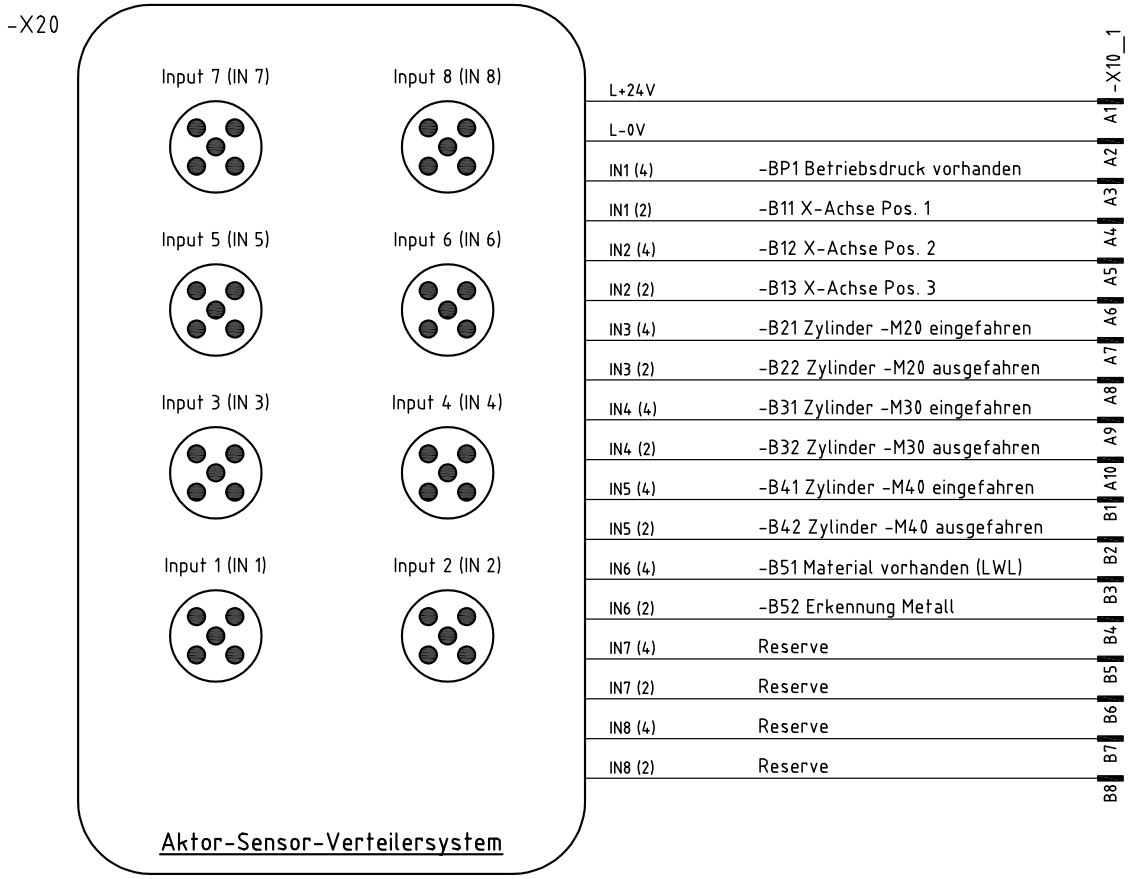


© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

-1- (1)

© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

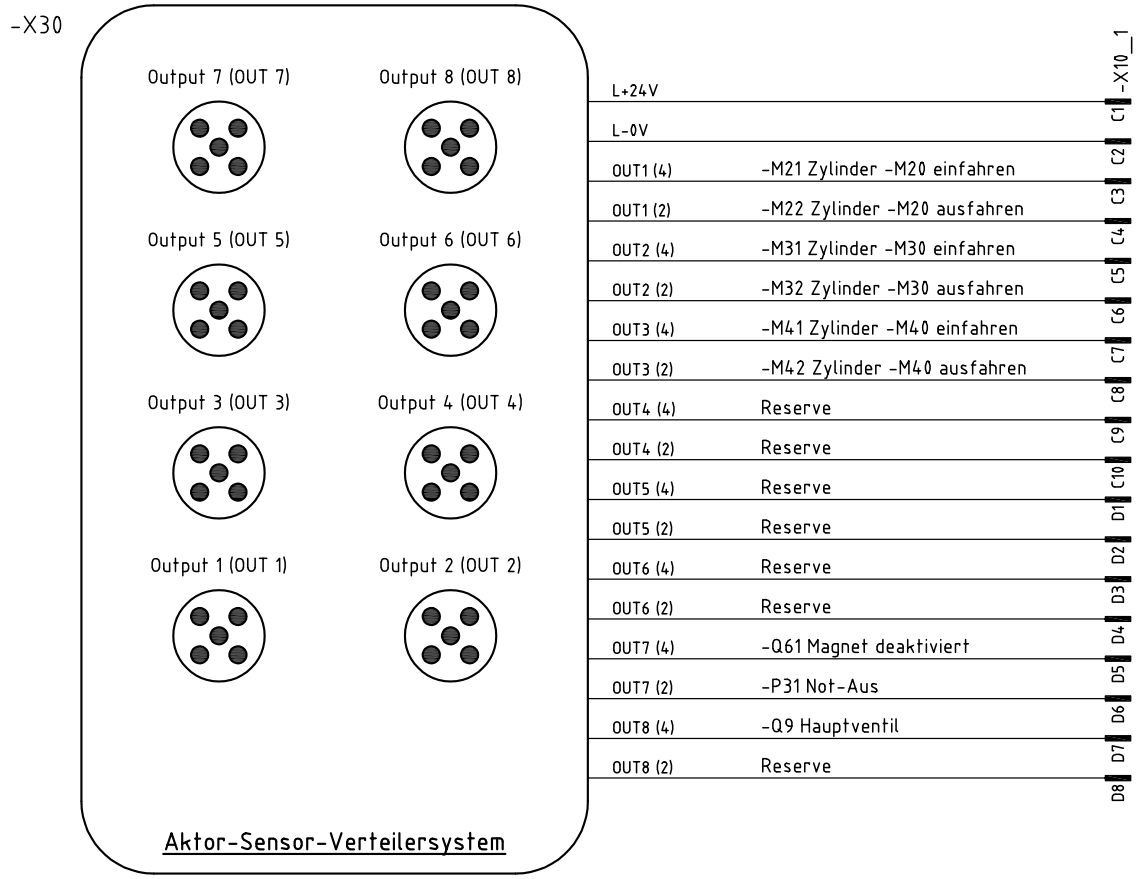
Sensoren ⟶ mechanische Baugruppe



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2020	Aktor-Sensor-Verteilersystem		Lfd.-Nr.:	Blatt:12(14)
	Mechatroniker/-in				

© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Aktoren ⟶ mechanische Baugruppe



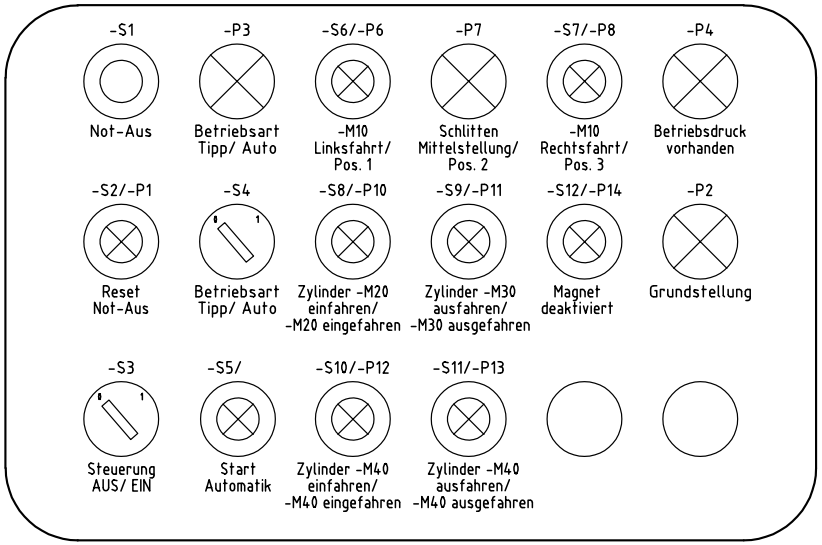
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2020 Mechatroniker/-in	Aktor-Sensor-Verteilersystem	Lfd.-Nr.:	Blatt: 13(14)

© 2020, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

S20 0941/0942 B-TH-gelb-100419-gz

Anzeige- und Bedieneinheit

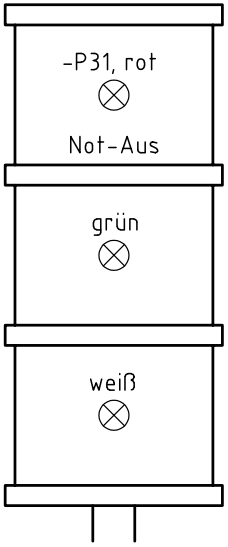
-A2



Hinweis: Die flexible Steuerleitung ist nicht dargestellt!

Signalsäulenleuchte

-A3



Hinweis: Die Anschlüsse sind nicht dargestellt!

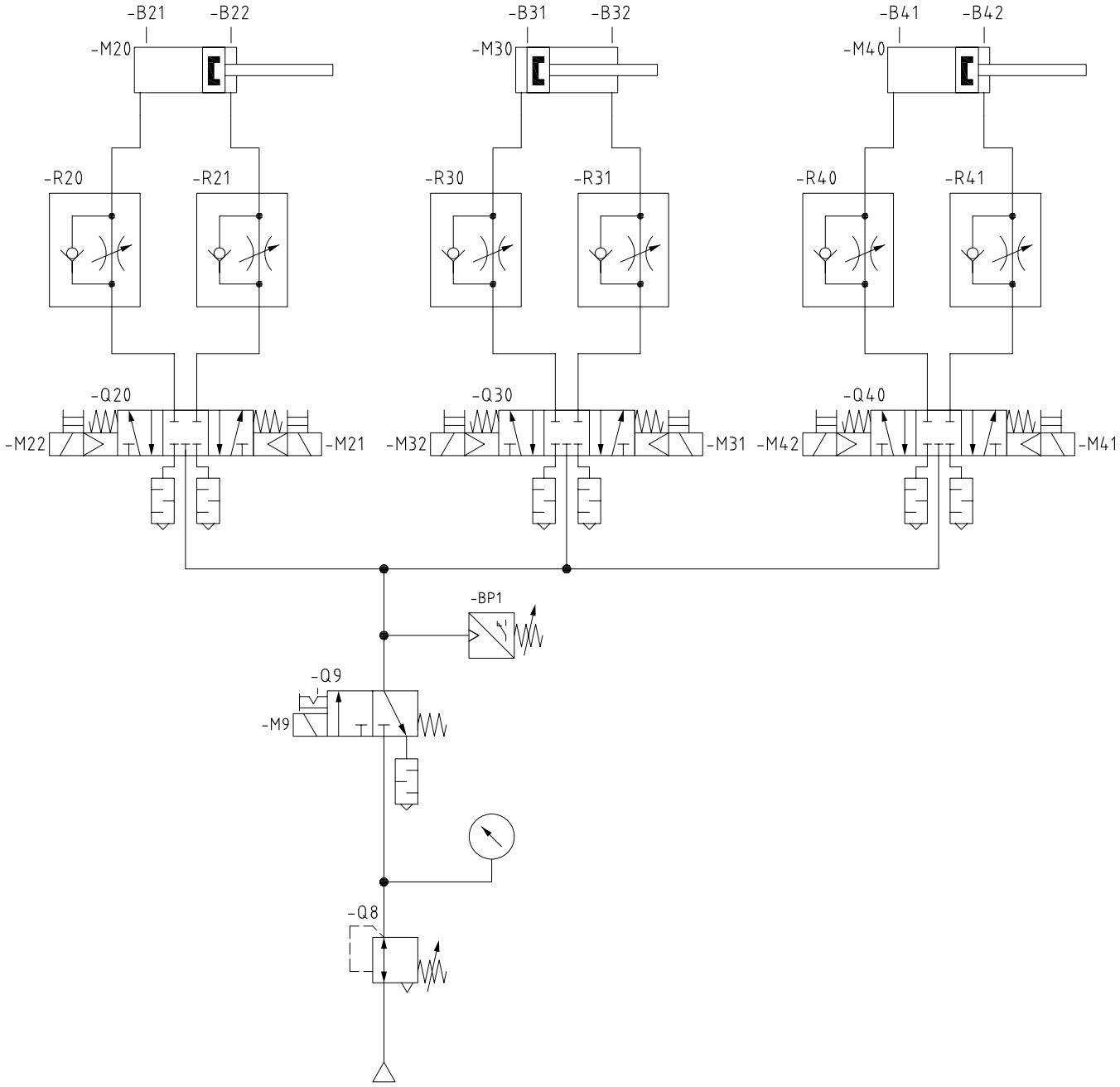
Legende:

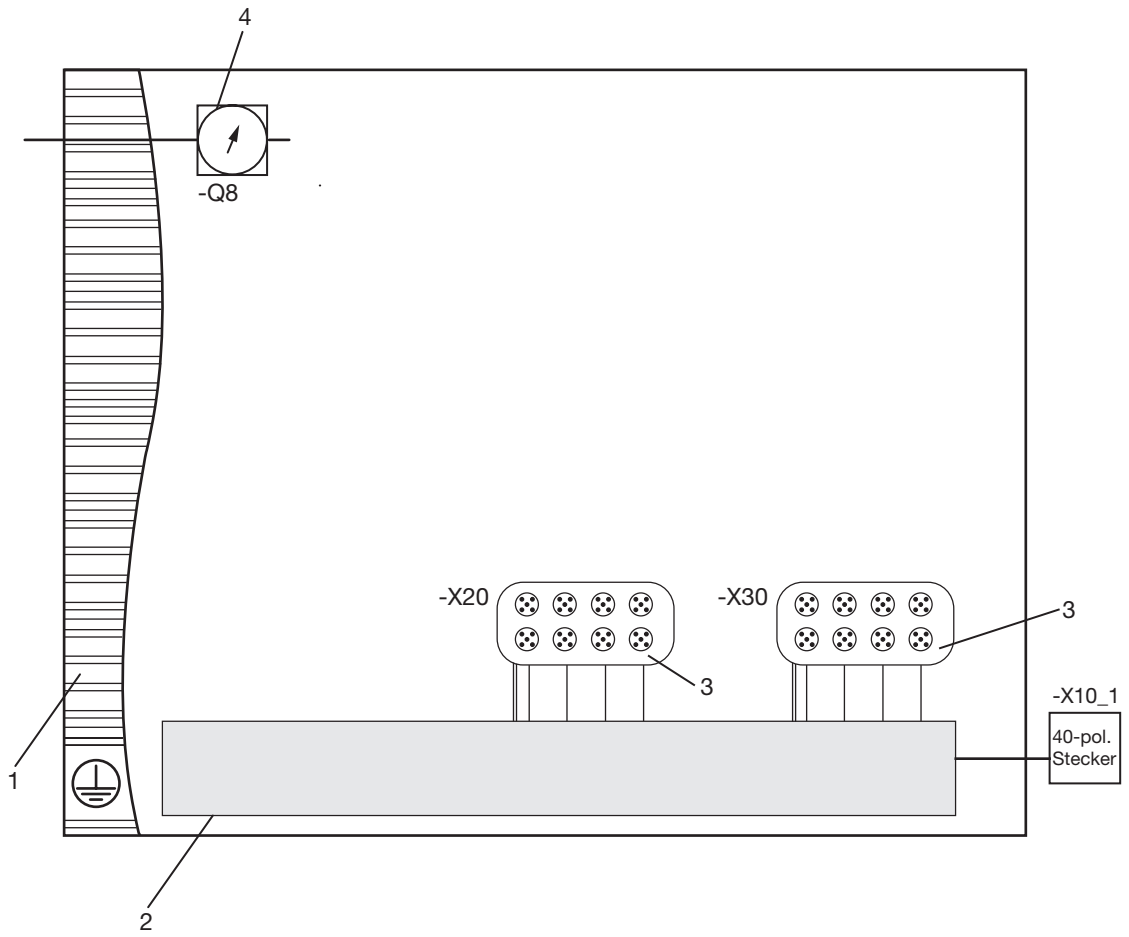
- Blindstopfen
- Einbau-Knebelschalter
- Einbau-Leuchtmelder
- Einbau-Leuchttaster
- Not-Aus

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2020 Mechatroniker/-in	Anzeige- und Bedieneinheit		Lfd.-Nr. :	Blatt:14(14)

-1- (1)

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Bereitstellung** **Elektropneumatischer Schaltplan**	**Mechatroniker/-in**	





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!

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Bemerkung/Halbzeug
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.

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Bereitstellung** **Vormontagezeichnung**	**Mechatroniker/-in**

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

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 Automatik
I4		-S6	-M10 Linksfahrt
I5		-S7	-M10 Rechtsfahrt
I6		-S8	Zylinder -M20 einfahren (Ausschieber)
I7		-S9	Zylinder -M30 ausfahren (Z-Achse)
I8		-S10	Zylinder -M40 einfahren (Verschluss)
I9		-S11	Zylinder -M40 ausfahren (Verschluss)
I10		-S12	-Q61 deaktivieren
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		-B41	Zylinder -M40 eingefahren
I20		-B42	Zylinder -M40 ausgefahren
I21		-B51	Material vorhanden (LWL)
I22		-B52	Erkennung Metall
I23		–	–
		-S1	NOT-AUS
		-S2	Manueller Start, NOT-AUS-Reset

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

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		-M41	Zylinder -M40 einfahren
O5		-M42	Zylinder -M40 ausfahren
O6		-Q5	Schlitten Linksfahrt
O7		-Q6	Schlitten Rechtsfahrt
O8		–	–
O9		–	–
O10		-Q60	Schütz Ein (Magnet -Q61 deaktiviert)
O11		-P2	Grundstellung
O12		-P3	Betriebsart Tipp-/Automatikbetrieb
O13		-P4	Betriebsdruck vorhanden
O14		–	–
O15		-P6	Endlage X-Achse, Pos. 1 bzw. bestückt
O16		-P7	Endlage X-Achse, Pos. 2 bzw. bestückt
O17		-P8	Endlage X-Achse, Pos. 3 bzw. bestückt
O18		-P10	Zylinder -M20 eingefahren
O19		-P11	Zylinder -M30 ausgefahren
O20		-P12	Zylinder -M40 eingefahren
O21		-P13	Zylinder -M40 ausgefahren
O22		-P14	Magnet deaktiviert
O23		–	–
		-P31	NOT-AUS
		-M9	Hauptventil -Q9

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Unterweisungsnachweis**	**Mechatroniker/-in**	

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.
Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln in Kenntnis gesetzt habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum Unterschrift des Prüflings

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	
Arbeitsaufgabe **Bereitstellung** **Funktionsbeschreibung zum Ablaufplan**	**Mechatroniker/-in**

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 48 bis 62 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 Prüflingsnummer 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 (stichpunktartig).
– 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 Prüfprotokoll durchführen können und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten können.
  Als Prüf- und Messprotokoll können auch firmeninterne Vorlagen verwendet werden.
– 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.

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Auftragsbeschreibung Vorbereitungsauftrag**	**Mechatroniker/-in**

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, 2, 3 und die Tischplatte gemäß den Zeichnungen an und montieren Sie diese.
2. Binden Sie die Leuchtdrucktaster -S10 und -S11 in die Anlage ein. -S10 steuert den Zylinder -M40 an.

Die Grundstellung ist vorne. Bei Loslassen des Leuchtdrucktasters fährt dieser wieder nach vorne.

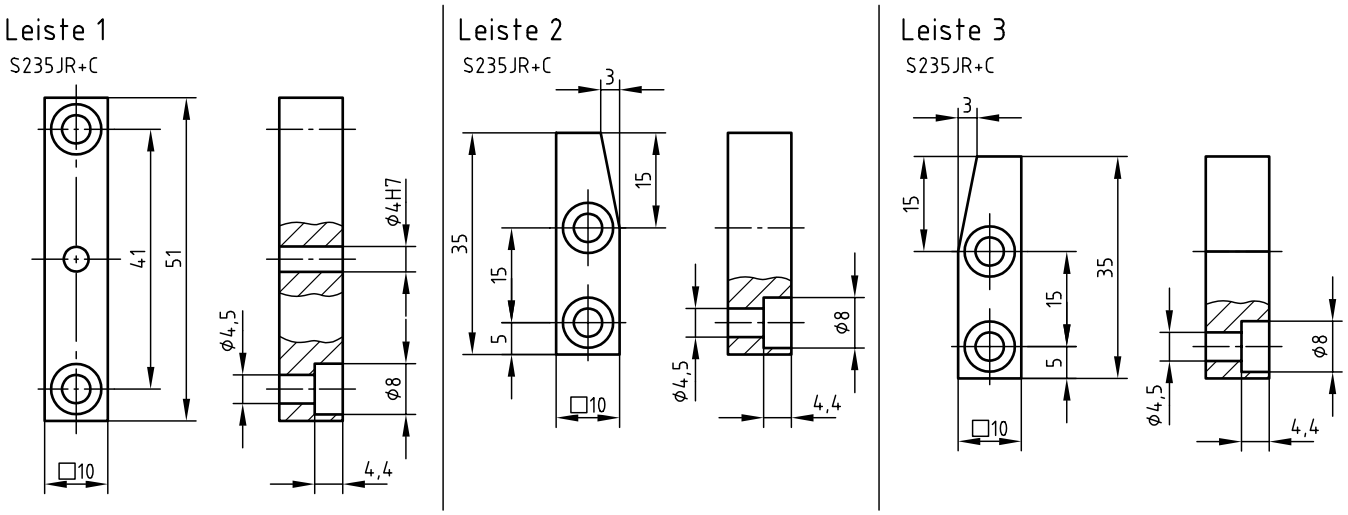
-P12 zeigt die Endlage „eingefahren“ von -M40 an.

-S11 deaktiviert über -Q60 den Magnet -Q61. Dies wird über -P14 angezeigt.

Die Montagepositionen entnehmen Sie bitte dem Auszug der Anzeige- und Bedieneinheit.

3. Verdrahten Sie den Leistungsteil gemäß dem Schaltplanauszug und übernehmen Sie diesen in Ihre Dokumentation.
4. Binden Sie den Meldekontakt von -F7 „ Motorschutz ausgelöst“ (I23) und mit einer Anzeige (-P5) in die Anlage ein.
5. Die Motorzuleitung -M10 ist beschädigt und muss an -X13_1 (CEE-Stecker) neu angeschlossen werden.
6. Erweitern Sie das Programm und den vorgegebenen Grafcet.
7. Die nach Vorgaben umgerüstete Anlage ist auf Sicherheit und Teilfunktion zu überprüfen.
8. Dokumentieren Sie jeweils alle notwendigen Änderungen und Messwerte.

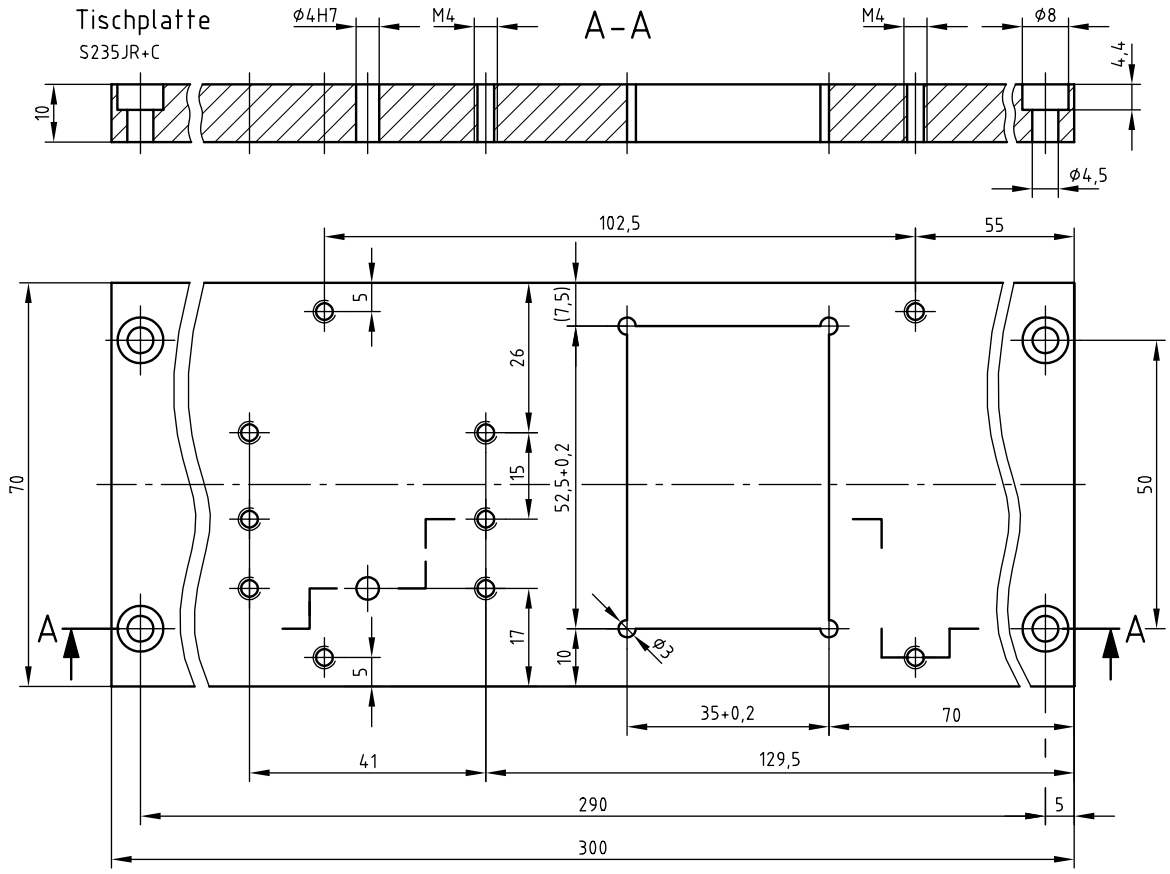
Zeichnungen zu den mechanischen Änderungen (zu 1.).

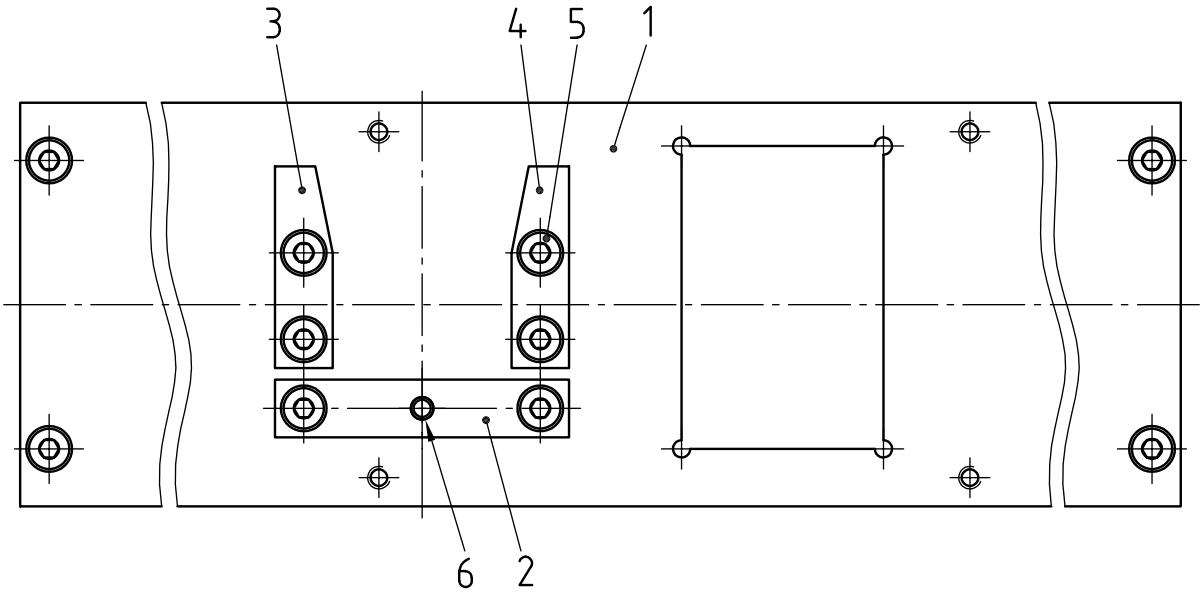


IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Änderungen**	**Mechatroniker/-in**

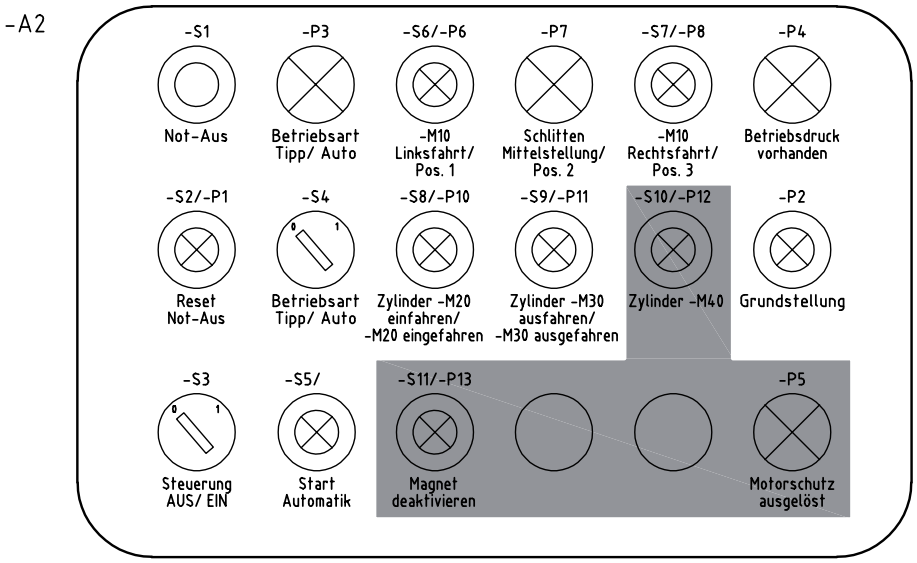




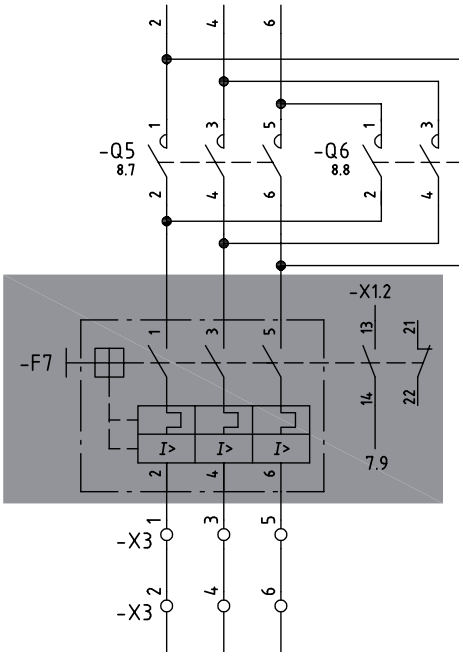
Pos.-Nr.	Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Halbzeug (nach Materialbereitstellungliste)
6	1	Zylinderstift 4 x 18 – A	ISO 8734	St	
5	6	Zylinderschraube M4 × 12	ISO 4762	8.8	
4	1	Leiste 3		S235JR+C	4kt 10 × 35 EN 10278
3	1	Leiste 2		S235JR+C	4kt 10 × 35 EN 10278
2	1	Leiste 1		S235JR+C	4kt 10 × 51 EN 10278
1	1	Tischplatte		S235JR+C	Fl 70 × 10 × 300 EN 10278

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Änderungen**	**Mechatroniker/-in**	

Schaltplanauszug zur Anzeige- und Bedieneinheit (zu 2.).



Schaltplanauszug zum Leistungsteil (zu 3.).



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Funktionsbeschreibung zum Ablaufplan**	**Mechatroniker/-in**	

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 Störungsfall
– -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 -S4 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 dem 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 von den Endschaltern) 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_Sperre = 1).
Zum Entsperren sind -S6 und -S7 nicht betätigt (G_T_Sperre = 0).

Nach Betätigung des Leuchttasters „-S8“ oder „-S8 nicht“ kann die Kolbenstange des Zylinders -M20 ein- und ausgefahren werden. Die Endlage „eingefahren“ wird durch den Leuchtmelder -P10 angezeigt. In der Grundstellung ist der Zylinder ausgefahren.

Nach Betätigung des Leuchttasters „-S9“ oder „-S9 nicht“ kann die Kolbenstange des Zylinders -M30 ein- und ausgefahren werden. Die Endlage „eingefahren“ wird durch den Leuchtmelder -P11 angezeigt. In der Grundstellung ist der Zylinder eingefahren.

Nach Betätigung des Leuchttasters „-S10“ oder „-S10 nicht“ kann die Kolbenstange des Zylinders -M40 ein- und ausgefahren werden. Die Endlage „eingefahren“ wird durch den Leuchtmelder -P12 angezeigt. In der Grundstellung ist der Zylinder ausgefahren.

zu III

Nach Betätigung des Leuchttasters „-S11“ oder „-S11 nicht“ wird der Magnet -Q61 über Q60 deaktiviert. Die Deaktivierung wird durch den Leuchtmelder -P13 angezeigt. In der Grundstellung ist der Magnet aktiviert. Bitte auf die richtige Polung des Magneten achten!

IV Funktionsablauf im Automatikbetrieb (-S4 = 1)

Achtung: Grundstellung wird durch Tippbetrieb erreicht!

Die Grundstellung wird über die Meldeleuchte -P2 angezeigt (siehe auch Grafcet)

Grundstellung:

– Schlitten auf Pos. 2
– Zylinder -M20 ausgefahren
– Zylinder -M30 eingefahren
– Zylinder -M40 ausgefahren
– Magnet -Q61 aktiviert
– P2 = „1“
– Einlegen von 2 Metall- und 2 Kunststoffquadern

Startstellung siehe Grafcet
Nach Betätigung von -S5 wird der Automatikbetrieb gestartet
Überprüfung ob Material vorhanden/wenn nicht: Rücksprung zu Schritt 301

Metall vorhanden:
– Quader Zylinder -M20 einfahren
– Quader Zylinder -M20 ausfahren/spannen
– Z-Achse ab, bei deaktiviertem Magnet
> Erfassen des nachfolgenden Materials im Magazin <
– Quader Zylinder -M20 entspannen/einfahren
– Z-Achse auf, bei aktiviertem Magnet
– Schlitten auf Pos. 3
– Z-Achse ab, bei aktiviertem Magnet
– Z-Achse auf, bei deaktiviertem Magnet
– Verschluss Zylinder -M40 einfahren
– Verschluss Zylinder -M40 ausfahren
– Schlitten auf Pos. 2
Rücksprung zu Schritt 302

Wenn Magazin „leer“: Rücksprung zu Schritt 301
Neustart.

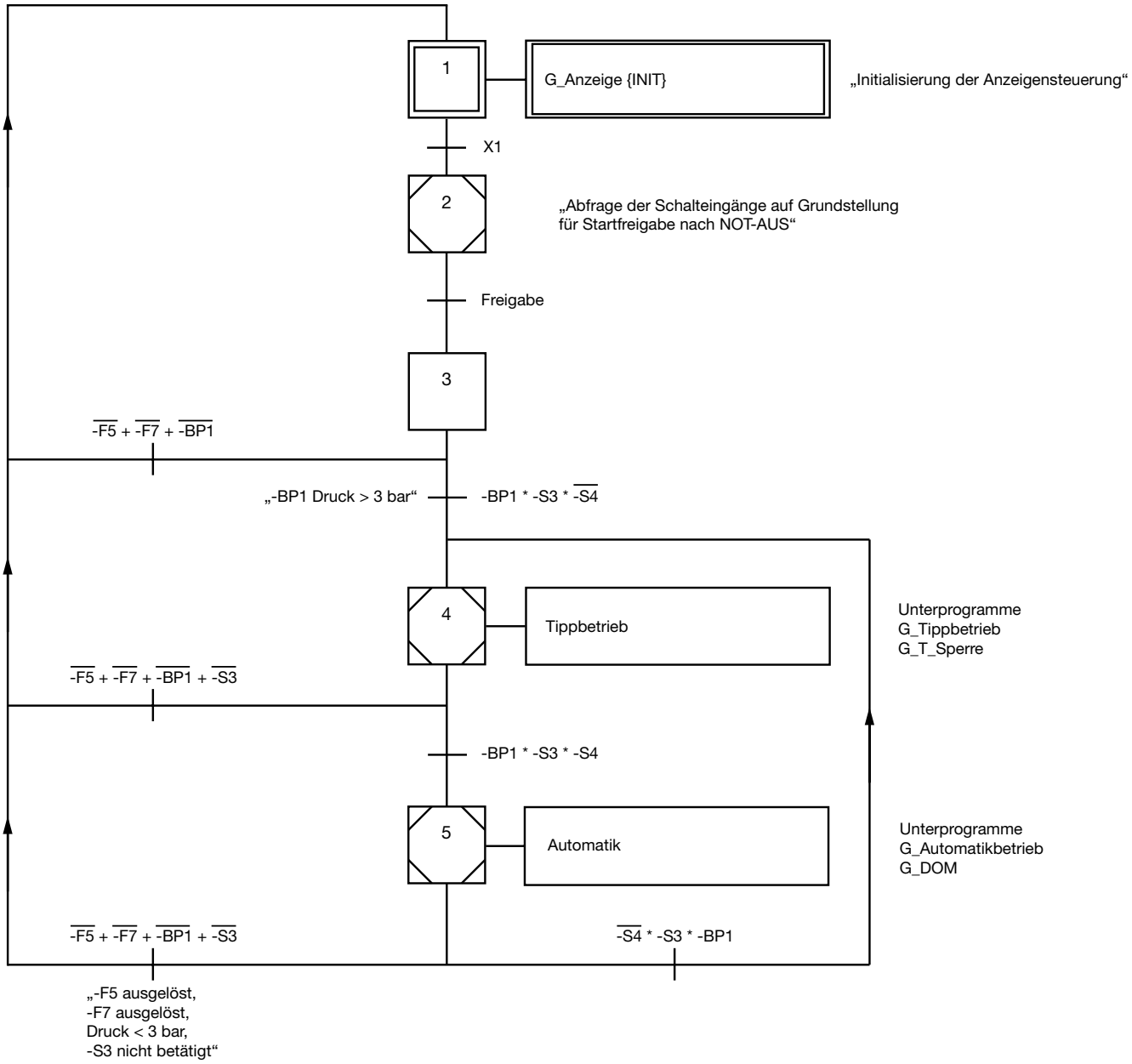
V Not-Aus bei eingeschalteter Anlage (-S3 = 1)
– Steuerungsunabhängig sind die Leuchtmelder -P1 und -P31 „ein“
– Hauptventil -Q10 „aus“
– Alle Ventile und Motorschlitten „aus“
– Leuchtmelder zeigen den Augenblickwert an der Anlage an
– Neustart der Anlage; alle Bedienelemente in Grundstellung (siehe Ablaufplan nach Grafcet)

VI Aus mit -S3 bei eingeschalteter Anlage
– Hauptventil -Q10 „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

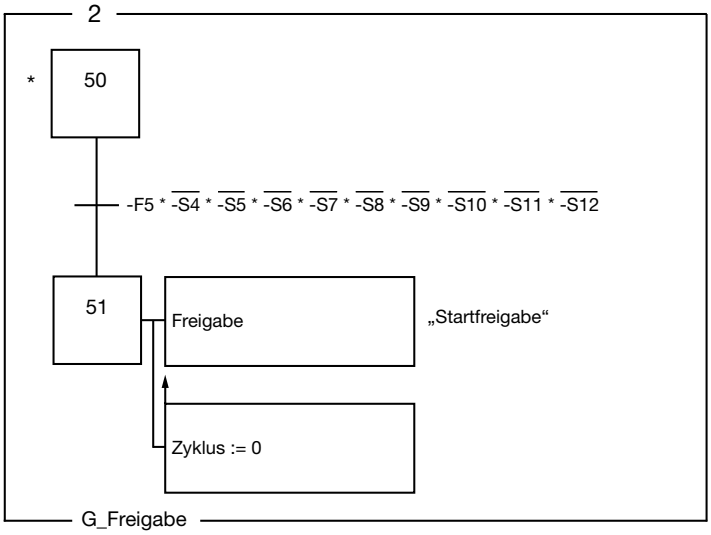
IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Ablaufplan nach Grafcet**	**Mechatroniker/-in**	

Freigabesicherheit Tipp-/Automatikbetrieb



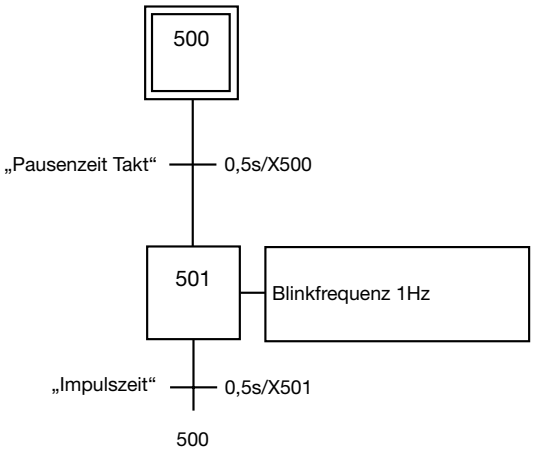
IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Ablaufplan nach Grafcet**	**Mechatroniker/-in**	

Freigabe

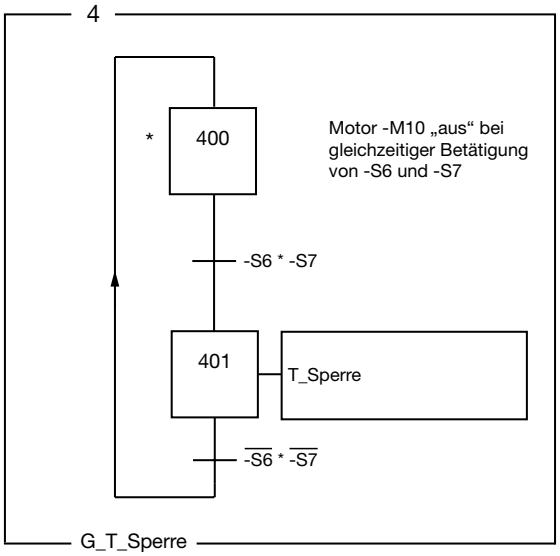


Hinweis: Takt ≙ Blinktakt bzw. Systemtakt

Takterzeugung wenn kein Systemtakt vorhanden

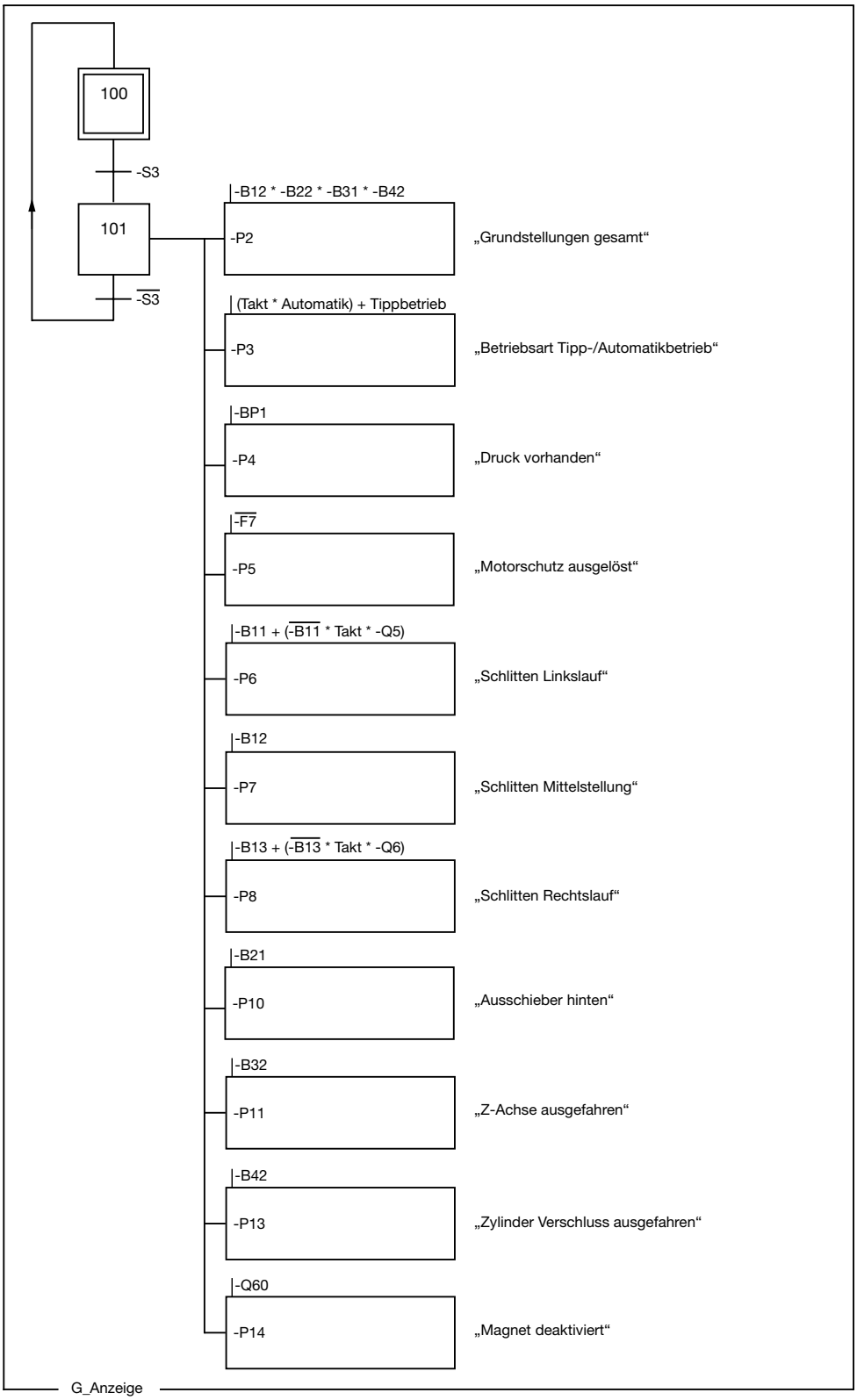


Einschaltsicherheit bei gleichzeitiger Betätigung von -S6 und -S7

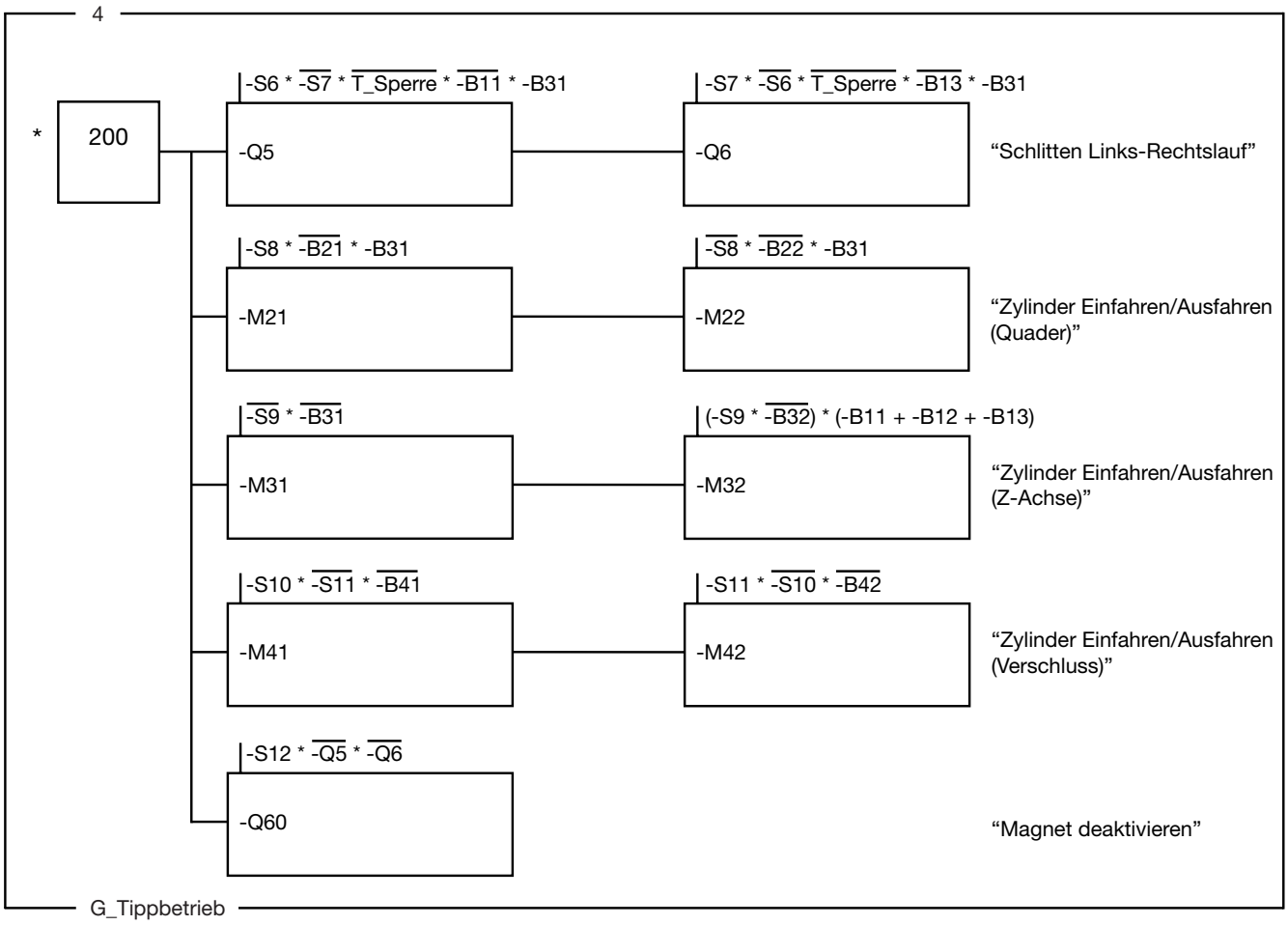


IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung der praktischen Arbeitsaufgabe** **Ablaufplan nach Grafcet**	**Mechatroniker/-in**	

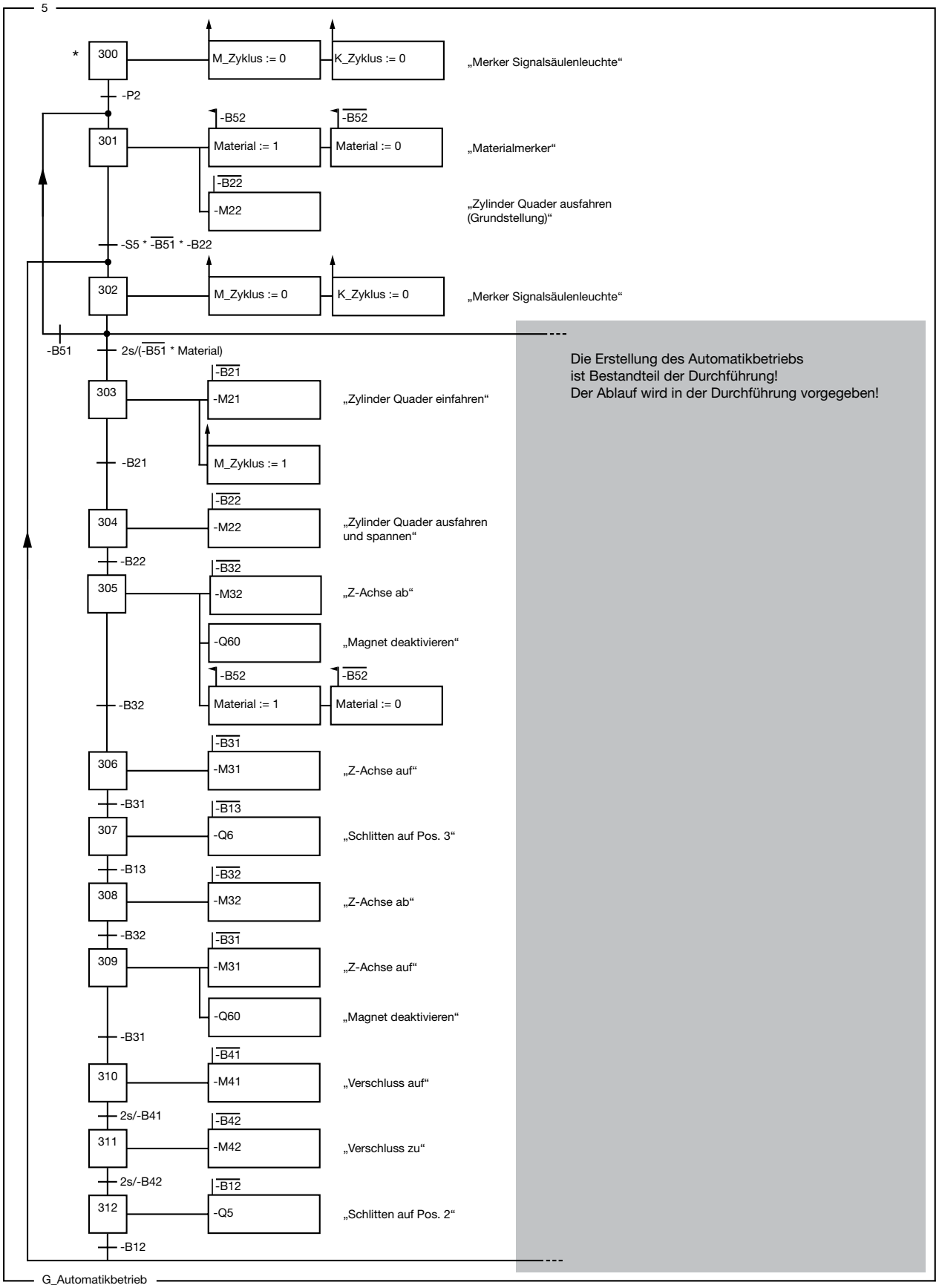
Leuchtmelder Endlagenerkennung und Grundstellung



Ansteuerung Tippbetrieb



Ablaufsteuerung Automatikbetrieb



IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020

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.

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

Notizen des Prüfungsausschusses zur Bewertung

IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2020	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Prüfprotokoll nach VDE 0100-600** (Auszug)	**Mechatroniker/-in**	

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 ausgefüllt werden. Betriebsinterne Unterlagen können verwendet werden.**

Kunden-Nr.:	Prüfprotokoll-Nr.:	Blattnummer:
Auftraggeber:		Auftragnehmer:
Anlage:		Prüfer:
Prüfung nach:		

☐ Neuanlage ☐ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung

Besichtigung

- Schaltungsunterlagen komplett ☐ OK ☐ nicht OK
  – Vervollständigung aller Unterlagen, Übereinstimmung
- Betriebsmittel ☐ OK ☐ nicht OK
  – Richtige Auswahl, keine Schäden, Betriebsmittelkennzeichnung
- Leitungsanschlüsse ☐ OK ☐ nicht OK
  – Isolierung, Absetzen, Befestigung
- Leitungswahl und Verlegung ☐ OK ☐ nicht OK
  – Leitungstyp, Querschnitt, Farbe, ordnungsgemäße Verlegung
- PE- und N-Leiter ☐ OK ☐ nicht OK
  – Auswahl, Anschluss, Verlegung, Vervollständigung, Kennzeichnung
- Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren ☐ OK ☐ nicht OK
  – Fingersicherheit, Abdeckungen
- Überstromschutzeinrichtungen ☐ OK ☐ nicht OK
  – Auswahl, Einstellungen
- Zum Zeitpunkt der Prüfung keine erkennbaren Mängel ☐ OK ☐ nicht OK

Messen/Prüfen

- Durchgängigkeit des Schutzleiters ☐ OK ☐ nicht OK
- Isolationsmessung
  – Alle aktiven Leiter gegen PE (L1, L2, L3, N)

Messpunkte Klemmen		Messwerte

☐ OK ☐ nicht OK

Fortsetzung auf der Rückseite

Messen/Prüfen (Fortsetzung)		
• RCD – Berührungsspannung	☐ OK	☐ nicht OK
• Auslösezeit im Stromkreis mit RCD	☐ OK	☐ nicht OK
• Drehfeldprüfung – (Rechtsdrehfeld)	☐ OK	☐ nicht OK
Erprobung		
• Funktion der Anlage – Funktion gemäß Schaltplan	☐ OK	☐ nicht OK
• Funktion RCD (Residual-current protective device) – Prüftaste aktivieren	☐ OK	☐ nicht OK
• Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik und ist mängelfrei.		

Das Achsen-Modell muss nach geltenden Normen aufgebaut sein. Auf eine Begrenzung der Klemm- und Scherkräfte ist zu achten. Beachten Sie auch die Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie).

_____ _____

Ort Datum

_____

Unterschrift

_____

Unterschrift Ausbildender